Untersuchungen über die Schädelkapazität der Equiden

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde einer hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Diplomlandwirt
Taghi Bahrami
aus Teheran (Persien)

Halle-Saale
1926

Referent: **Professor Dr. Frölich.**
Korreferent: **Professor Dr. Gerhardt.**

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gliederung.

Seite.

Einführung 4
I. Teil. Das Material 9
Die Maße 10
A. Das Hirnvolum 10
B. Die Linearmaße 11
C. Das Lebendgewicht 14
D. 2r als Grundmaß 14
E. Erläuterung der Tabellen 16
II. Teil.
1. Kapitel: Unterschied zwischen kleinen und großen Equiden . 17
2. Kapitel: Die wilden Equiden 20
3. Kapitel: Unterschied zwischen wilden und zahmen Tieren . . 24
4. Kapitel: Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Equiden 29
5. Kapitel: Junge und ausgewachsene Tiere 31
6. Kapitel: Warmblut—Kaltblut 33
7. Kapitel: Pferd und Esel 37
8. Kapitel: Maultier und Maulesel 39
Zusammenfassung 41
Literatur 45
Tabellen 53

Einführung.

Schon seit frühester Zeit haben viele Forscher sich mit dem Gehirn, d. h. mit dem übergeordneten Zentrum aller animalen und vegetativen Funktionen des Tieres beschäftigt. Daß Verstand, Geist, Seele und deren Tätigkeit in engerer Beziehung zu dem Gehirn stehen, ist schon seit längerer Zeit bekannt. Schon Hippokrates lehrte seiner Zeit die ausschließliche Beziehung des Gehirns zu der Seele. Plato und Aristoteles weisen der denkenden Seele ihren Platz im Gehirn an usw.

Die Versuche neuerer Zeit zeigen, daß verschiedenen Gehirnteilen verschiedene Funktionen und Tätigkeiten zugeordnet sind. Das Gehirn wurde somit in verschiedene Zentren eingeteilt, wie z. B. in ein Verstandes-, Gesichts-, Geruchs-, Gehörs-Zentrum usw.

Man hat durch kraniologische und kraniometrische Untersuchungen und Messungen festgestellt, daß große Männer der Politik und Wissenschaft im allgemeinen ein beträchtlich größeres Gehirn bzw. einen größeren Hirnschädel aufweisen als andere, die Kulturvölker wiederum einen viel größeren Hirnschädel als die primitiven. Das Gehirn von Cromwell z. B. wog 2233 g, das von Cuvier 1829 g. Die Schädelkapazität des Negers ist nach Sömmering*) viel kleiner als die des Europäers. Während der Neger eine Kapazität von 1295 ccm besitzt, weisen die Schädel von Altbayern 1540 ccm auf. Nach Matiegka**) ist das Gehirngewicht Geisteskranker häufiger und durchschnittlich geringer als bei geistesgesunden Männern.

Also Uebung und Kultur haben großen Einfluß auf die Entwicklung des Gehirns. Schon Lamarck schreibt in seinem Buche „Zoologische Philosophie", daß „der Verstand in direktem Verhältnisse steht zum Volumen, zum Gewicht des Gehirns und zu der Dicke seiner Rindenschicht; aber dieser Verstand muß erweckt, kultiviert, geübt und ausgebildet werden."

---

*) zit. nach Broca in: La mensuration de la capacité du crâne.
**) Matiegka: Bedeutung des Hirngewichts beim Menschen.

Es ist auch ein Unterschied in Hirngröße und -Gewicht zwischen Mann und Weib beobachtet worden. Nach Marchand*) beträgt das mittlere Hirngewicht des erwachsenen Mannes 1400 g, das des Weibes 1275 g. Weiter schreibt er: „Das anfängliche Gehirngewicht verdoppelt sich ungefähr im Laufe der ersten drei Vierteljahre, es verdreifacht sich noch vor Ablauf des 3. Lebensjahres, von da ab erfolgt die Zunahme immer langsamer und ist beim weiblichen Geschlecht geringer als beim männlichen.“

Danach wird also der junge Mensch absolut ein kleineres, aber relativ, im Verhältnis zu der Körpergröße, ein viel größeres Hirn aufweisen als der Erwachsene. Aehnlich wird auch das Verhältnis beim weiblichen und männlichen Geschlecht sein.

Nach Haller**), dem bekannten Anatomen des 18. Jahrhunderts, besitzen die großen Tiere ein absolut größeres Gehirn, aber ein relativ kleineres als die kleinen, da diese eine relativ größere Oberfläche und demnach auch einen regeren Stoffwechsel aufweisen als die größeren usw.

Aus alledem geht hervor, daß die Hirngröße von zwei Faktoren abhängig ist, einem psychischen und einem somatischen Faktor***). Wären die Hirngrößen und die Hirnentwicklung nur abhängig von dem somatischen Faktor, so könnte man diesen Faktor im mathematischen Sinne als Funktion der Körpergröße auffassen. Das ist aber keineswegs der Fall, denn das Gehirn ist auch von den psychischen Faktoren abhängig, die ihrerseits aber von der Körpergröße und somatischen Faktoren vollständig getrennt sind.

Die psychische Leistungsfähigkeit und Tätigkeit wird wiederum durch Umwelt und Domestikation beeinflußt. So hat wohl die Veränderung der Lebensbedingungen auch eine Veränderung der geistigen und psychischen Merkmale zur Folge. Die Domestikation hat auf die psychischen Tätigkeiten der einzelnen Haustiere verschiedene Wirkungen ausgeübt. Die Tiere, wie Rind, Schwein und Schaf, bei denen es dem Menschen auf die Ausbildung der Milch-, Fleisch- und Wolleistung ankommt, haben durch die Haustierwerdung in

---

*)Marchand: Ueber das Hirngewicht des Menschen.

**) zit. n. Klatt in: Ueber den Einfluß der Gesamtgröße auf das Schädelbild nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte der Haustiere.

***) Snell: Das Gewicht des Gehirns und des Hirnmantels der Säugetiere in Beziehung zu deren geistigen Fähigkeiten. Ders.: Die Abhängigkeit des Hirngewichtes von dem Körpergewicht u. d. geistigen Tätigkeiten.

ihren psychischen Tätigkeiten erheblich gelitten und sind zu einer Art von Maschine geworden; bei den Hunden und Equiden jedoch liegen die Verhältnisse anders. Ob freilich letztere, wie Pusch-Hansen angeben, durch ihre engen Beziehungen zum Menschen in ihrer Intelligenz gefördert worden sind, mag dahingestellt sein*). Während die alten Stammformen der Equiden kleine und glatte Gehirne besaßen, weisen ihre Nachkommen, die jetzt lebenden Equus-Arten, viel größere und gefaltete Gehirne auf.

An sich hat die absolute Hirngröße in psychischem Sinne keine große Bedeutung, denn je größer ein Tier ist, desto größer ist auch sein Gehirn. Also die Tiere mit absolut größeren Gehirnen brauchen nicht auch psychisch höher entwickelte zu sein. So schreibt auch v. Bischoff**): „Allerdings steigt die Entwicklung der Intelligenz in der Tierreihe mit der Ausbildung und Größe des Gehirns allein keineswegs in einer gleichförmigen Reihe und gleichmäßigen Art und Weise. Das Pferd hat kaum ein größeres Gehirn als der Ochse und steht doch in seiner Intelligenz so viel höher als dieser."

Es ist darum auch nicht richtig, die relativen Hirngrößen der Tiere verschiedener Art miteinander zu vergleichen.

Daß die absolute Hirngröße und auch ihr relativer Wert innerhalb verschiedener Arten keine große Bedeutung hat, kann man beim Menschen beobachten; denn das Hirnvolumen des Menschen, d. h. des geistig am höchsten entwickelten der Säugetiere, wird von dem der größeren Säuger, wie Elefanten und Walfische übertroffen. Ebenso ist auch die relative Größe des Gehirns des Menschen geringer als die der kleinen Säugetiere, wie z. B. der kleinen Affen.

Das Hirnvolumen ist demnach als psychischer Maßstab über verschiedene Tierarten hinweg nur mit größter Vorsicht zu gebrauchen, weil man eben dabei bei der verschiedenen Organisation des Gehirns auch qualitativ ganz verschiedene Maße erhalten wird. Wird es aber in derselben Tierart verglichen, dann hat das relative Hirnvolumen eine ganz andere Bedeutung.

Die Tiere verschiedener Arten besitzen verschiedene psychische Funktionen. Diese haben ihre Ursache in dem feineren Bau der Hirnrinde.

---

*) Pusch-Hansen: Allgemeine Tierzucht.
**) v. Bischoff: Das Hirngewicht des Menschen.

Auch den morphologischen Bau des Gehirns und dessen Furchen und Windungen soll man somit nicht außer Betracht lassen; denn diesen kommt nach den meisten Autoren sowohl eine physiologische als auch eine psychologische Bedeutung zu. So schreibt Jeglersma*): „Man muß das Entstehen der Hirnwindungen, d. h. die Vergrößerung der Hirnoberfläche von zwei Momenten abhängig machen, nämlich:

1. von der Zunahme des Körpergewichts und
2. von der höheren psychischen Entwicklung."

Nach dem Daresté'schen Gesetz besitzen die großen Tiere mehr Hirnfurchen als die kleinen. Snell**) erklärt dieses Gesetz folgendermaßen: „Ein kleines Gehirn hat verhältnismäßig mehr Oberfläche, also auch mehr Raum für die graue Hirnrinde, als ein großes. Damit dürfte die Tatsache im Zusammenhang stehen, daß die großen Tiere im allgemeinen mehr Furchen auf den Hemisphären haben als die kleinen.

Bei den Walen ist das Verhältnis jedoch anders, insofern als deren kleines Gehirn zwar sehr furchenreich, deren Intelligenz aber gering ist.

Nach vielen Autoren, u. a. Exner***), weisen die primitiven Tiere ein furchenarmes, die Kulturrassen dagegen ein furchenreiches Gehirn auf; dazu schreibt auch Schellenberg†): „Die Windungen und Furchen des Pferdes sind viel komplizierter als diejenigen des Schweines und auch des Rindes und erinnern, was den Reichtum der Windungen anbelangt, an diejenigen des Menschen."

Wenn man die Tatsache berücksichtigt, daß bei gleichem Hirnvolumen die Oberflächengestaltung des Gehirns und damit die psychische Leistungsfähigkeit derselben sehr verschiedenartig ist, so können Schlüsse allein aus dem Hirngewicht bzw. Hirnvolumen auf psychische Eigenschaften nur mit größter Vorsicht und mit Vorbehalt gezogen werden.

Meist stehen jedoch die Gehirne nicht zur Verfügung, man ist infolgedessen gezwungen, statt des Gehirnes selbst sein Gefäß, den Innenraum des Schädels, volumetrisch zu bestimmen.

Dabei fragt es sich aber wieder, ob die Schädelkapazität dem Gehirn entspricht, d. h., ob mit der Feststellung der Schädelkapazität auch das Hirnvolumen festgestellt ist.

---

*) Jeglersma: Ueber den Bau des Säugetierhirns.

**) Snell: Die Abhängigkeit des Hirngewichtes von dem Körpergewicht....

***) Exner: Pysiologie der Großhirnrinde.

†) Schellenberg: Untersuchungen über das Großhirnmark der Ungulata.

Broca*) schreibt darüber: „La capacité du crâne ne donne pas rigoureusement le volume de l'encéphale, puisque la boît crânienne contient, outre la substance nerveuse, des membranes dont l'epaisseur est variable et une quantité plus variable encore de sérosité; mais abstraction faite de quelques cas pathologiques, ces parties accessoires n'occupent dans le crâne qu'un espace relativement trés-petit. On peut donc dire d'une maniére générale que la capacité du crâne croît ou décroît avec le volume de l'encéphale et que, par conséquent, la comparaison des capacités équivant à peu près à celle des cerveaux eux-mêmes."

Danach gibt uns die Schädelkapazität, wenn auch nicht das genaue Volum, so doch einen für unseren Zweck durchaus brauchbaren und wertvollen Maßstab des Gehirns.

Klatt vertritt in seiner im Jahre 1913 erschienenen Arbeit die Meinung, das die Größe der Schädelkapazität einen Schluß auf die Größe des Gehirns zulasse, und in einer anderen, im Jahre 1921 veröffentlichten Abhandlung bestätigen seine Untersuchungen an frischem Hirnmaterial im wesentlichen die früheren Mitteilungen.

Zwischen der Größe der Schädelkapazität und des Gehirns besteht aber immerhin doch ein geringer Unterschied insofern, als der Schädelinnenraum bei steigender Größe etwas rascher zunimmt als das Gehirn.

Nach diesen Ausführungen, die zum Verständnis der folgenden Untersuchungen nötig sind, soll nunmehr auf den eigentlichen Zweck der Arbeit eingegangen werden.

Daß vorliegende, wenn auch nicht sehr umfangreiche Material umfaßt alle Equusarten, nämlich Equus caballus (wild und zahm), Equus asinus (wild und zahm), Equus zebra, Equus hemionus und auch Equus mulus und Equus hinnus, und soll auf Grund der Messungen der Schädelkapazität, Hirnlänge, -breite, -höhe, Schädel- und Basilarlänge, der Ausbildung der Bullae osseae und Orbitae zur Klärung folgender Fragen Verwendung finden:

1. Unterschied zwischen kleinen und großen Equiden.
2. Die Schädelmerkmale der wilden Equusarten und Unterschied zwischen den einzelnen Formen.
3. Unterschied zwischen wilden und zahmen Equiden.
4. Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Tieren.

*) Broca: La mensuration de la capacité du crâne.

5. Unterschied zwischen jungen und erwachsenen Tieren.
6. Unterschied zwischen Warm- und Kaltblutpferden.
7. Unterschied zwischen Pferd und Esel.
8. Die Merkmale der Maultiere und Maulesel im Vergleich mit deren Elterntieren.

I. Teil.

I.

Das Material.

Die von mir untersuchten Schädel sind von folgenden Tieren:

von 4 Wildpferden, 3 ausgewachsenen und 1 jungen;
von 52 Hauspferden, 49 ausgewachsenen und 3 jungen;
von 5 Wildeseln, 4 ausgewachsenen und 1 jungen;
von 25 Hauseseln, 21 ausgewachsenen und 4 jungen;
von 6 Maultieren und 4 Mauleseln;
von 11 Zebras und 4 Halbeseln (Eq. hemionus).

Insgesamt sind also 111 Schädel der verschiedensten Equiden gemessen worden.

Die Zebras (mit einer Ausnahme), sämtliche Halbesel, von den Hauspferden die polnischen Pferde, ein bulgarisches Pferd und von den Eseln fünf Tiere habe ich in den Sammlungen des Zoologischen Instituts der Universität zu München gemessen.*)

Ein Maultier, drei Esel und drei Pferde (ohne Bezeichnung) wurden von mir in der Sammlung des Anatomisch.-Physiologisch. Institutes des Universität zu Halle untersucht**).

Alle übrigen Schädel habe ich in den Skelettsammlungen des Tierzucht-Instituts der Universität zu Halle (Saale) untersucht und gemessen.

An dieser Stelle möchte ich die angenehme Pflicht erfüllen, Herrn Prof. Dr. Frölich, Direktor des Tierzucht-Instituts der Universität zu Halle (Saale), meinen verbindlich-

*) Ich gestatte mir an dieser Stelle, Herrn Geheimrat Döderlein, Direktor des Instituts, für seine freundliche Bereitwilligkeit und Ueberlassung des Materials ergebenst zu danken.

**) Dafür spreche ich Herrn Prof. Gerhardt, Direktor des Instituts, meinen verbindlichsten Dank aus.

sten Dank auszusprechen dafür, daß es mir erlaubt war, in den Skelett-Sammlungen und im Laboratorium des unter seiner Leitung stehenden Instituts arbeiten zu dürfen.

Dann möchte ich hier Herrn Priv.-Doz. Dr. Spöttel dafür, daß er mir in freundlichster Weise jederzeit mit Rat und Tat beigestanden hat, ergebenst danken.

II.

Die Maße.

A. Das Hirnvolumen. (H.V.)

Die Schädelkapazität ist von mehreren Forschern mit sehr verschiedenen Methoden bestimmt worden. Jedoch nicht nur die Methoden sind verschieden, sondern es liegen auch große Unterschiede in dem zur Messung verwandten Material vor *).

Die älteste und auch die sicherste Methode ist die der Wasserfüllung. So haben Saumarez*), Virey**) u. a. diese Methode angewandt. Da aber hierbei die Schädel durchsägt und ganz sorgfältig abgedichtet werden müssen, was mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, gab man diese Methode auf und verwandte andere Füllmaterialien. So hat man mit Hilfe von soliden Ausgüssen, mit Quecksilber, Sand, vegetabilischen Körnern und schließlich mit Bleischrot die Kapazität bestimmt. Es würde hier zu weit führen, wollte ich die Vor- und Nachteile jeder einzelnen Methode und jedes einzelnen Meßmaterials schildern. Es sei daran auf die unten angegebene Literatur verwiesen. †)

Ich habe bei meinen Untersuchungen als Meßmaterial den kleinkalibrigen Bleischrot (Nr. 7) gewählt und sämtliche Messungen damit durchgeführt.

Die Schädel wurden mit Watte abgedichtet und mit einem Draht, der durch beide Bullae-Bogen durchging, und mittels eines Nagels an einen Tisch gebunden, wodurch alle Schädel gleichmäßig in dieselbe Lage gebracht werden konnten. Jeder

---

*) Saumarez: Prinzipies of Physiology.
**) Virey: Histoire naturelle du genre humain.
†) Broca: Sur la mensuration ....
Schmidt: Ueber die Bestimmung der Schädelkapazität.
Welker: Die Kapazität und die drei Hauptdurchmesser der Schädelkapsel.
v. Török: Grundzüge einer systematischen Kraniometrie.

Schädel wurde bei der Füllung mit Schrot mit Hilfe eines Glasstabes zweimal gestopft: einmal als der Schädel halb und einmal als er ganz gefüllt war.

Ich habe mich eine Zeitlang bemüht, die richtigste und einfachste Methode herauszufinden. Die eben kurz beschriebene Methode ist meiner Ansicht nach die zweckmäßigste und gibt auch sehr genaue Resultate.

Als Kontrollschädel habe ich einen unversehrten, starken und mittelgroßen Normalschädel ausgewählt. Derselbe wurde erst durch geschmolzenes Paraffin vollständig abgedichtet, zehnmal mit Wasser gefüllt und jedesmal der Inhalt volumetrisch in hohen schmalen Maßzylindern genau bestimmt. Mit Wasser gemessen wies der Schädel ein Volumen von 638 ccm auf. Die Ergebnisse von 10 Schrotmessungen waren:

639, 638, 638, 637, 638, 636, 638, 640, 638, 638 ccm.

Die Fehlergrenze beträgt also nur $\pm$ 2, d. h. $\pm$ 0,31 %.

Um eine hohe Fehlergrenze zu vermeiden, habe ich jeden Schädel nicht nur ein-, sondern fünfmal mit Schrot gefüllt und gemessen und aus den Maßzahlen das arithmetische Mittel errechnet. In bestimmten Zwischenräumen wurde auch immer wieder der Normalschädel zur Kontrolle in die Messungen eingeschoben, damit durch diesen ständigen Vergleich die Messungen alle in gleicher Art und Weise ausgeführt werden konnten. Die einzelnen Zahlen der Schädelkapazität sind in den Tabellen angegeben.

B. Die Linearmaße.

1. Kapazitätsmodulus 2r.

Da die übrigen angeführten Maße durchweg Linearmaße sind, habe ich es für zweckmäßig angesehen, irgendwie auch die Zahlen der Schädelkapazität in solche umzurechnen. So berechnete ich, wie es auch Klatt*) getan hat, die Kapazitätszahlen nach der Formel $2r = \frac{3}{2}\sqrt[3]{\frac{3V}{4R}}$ für den Kugeldurchmesser. Da aber der Schädel keine Kugelgestalt hat, ist der Modulus 2r nicht ohne weiteres der eigentliche Schädeldurchmesser. Er kann aber als ein Idealdurchmesser und Anhaltspunkt dienen. Er ändert sich auch entsprechend der Schädelkapazität, und das ist für uns das wesentlichste.

*) Klatt: Ueber den Einfluß der Gesamtgröße auf das Schädelbild nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte der Haustiere.

2. Hirnlänge (H.L.)

Die Hirnlänge wurde in der Weise gemessen, daß ich einen schmalen, festen Stab, der mit einer Skala versehen war, auf dem Boden der Schädelhöhe vom Hinterhauptsloch aus entlang bis gegen die Siebbeinplatte schob; dort, wo der obere Rand des Foramen magnum ihn traf, wurde abgelesen. Dadurch wird also die Entfernung des Vorderendes des Hirns von dem Hinterhauptsloch, d. h. die eigentliche Hirnlänge bestimmt.

Genauer wurde die Messung, wenn man dieselbe am längs durchsägten Schädel ausführen konnte. Da es jedoch nicht erwünscht ist, die Schädel zu durchsägen, muß man die obige Methode verwenden.

Klatt*) hat die von außen gemessenen Hirnlängen mit denen von längs durchsägten Schädeln verglichen und fand, daß die ersteren ziemlich zuverlässig waren.

3. Hirnbreite (H.B.)

Diese wurde mit dem Zirkel gemessen. Als Meßpunkte kommen die jederseits von der Medianlinie des von oben betrachteten Schädels am weitesten entfernten Punkte auf der gedachten Verlängerung der Sutura coronalis in Frage.

4. Vordere Hirnhöhe (V.H.)

Sie wurde vom unteren Rande des Foramen opticum bis zu dem höchsten Punkt des Schädeldaches senkrecht darüber gemessen.

5. Hintere Hirnhöhe (H.H.)

Gemessen von der Fläche des Basioccipitale mitten zwischen den Bullae bis zum Schnittpunkte der Sutura coronalis mit der Sutura sagittalis.

6. Hirnhöhe (H.H.)

Das arithmetische Mittel aus der vorderen und hinteren Hirnhöhe.

7. Hirnschädelumfang (H.U.)

Gemessen mit dem Bandmaß, das durch die beiden Bullae-Bogen hindurchgeführt wurde.

---

*) Klatt: Ueber den Einfluß der Gesamtgröße auf das Schädelbild nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte der Haustiere.

8. Schädelumfang (S.U.)

Diese Messung wurde ebenfalls mit dem Bandmaß ausgeführt, von hinter dem Hinterhauptswulst über Stirnbein und den oberen Rand der Orbita verlaufend.

9. Größte Schädellänge (S.L.)

Gemessen mit dem Bandmaß vom oberen Rande des Hinterhauptsloches bis zu der Stirnbein-Nasenbeinnaht.

10. Basilarlänge (B.L.)

Diese wurde gemessen vom unteren Rande des Foramen magnum bis zu der Zwischenkieferspitze.

11. Orbitabreite (O.B.)

Breitendurchmesser der Orbita.

12. Orbitahöhe (O.H.)

Höhendurchmesser der Orbita.

13. Orbita-Durchmesser (O.D.)

Das arithmetische Mittel aus Orbitahöhe und -breite.

14. Bullalänge (Bl.L.)

Gemessen wurde die Länge des eigentlich aufgetriebenen Teiles bis zur Naht des Processus paroccipitalis.

15. Bullabreite (Bl.B.)

Die Strecke senkrecht über der Bullalänge.

16. Bulla-Durchmesser (Bl.D.)

Das arithmetische Mittel aus der Bullalänge und der Bullabreite.

17. Breite des Foramen magnum (Fr.B.)

Größte Breite der Oeffnung.

18. Höhe des Foramen magnum (Fr.H.)

Senkrecht über Fr. B.

19. Durchmesser des Foramen magnum (Fr.D.)

Das arithmetische Mittel aus Fr. B. und F. H.

C. Lebendgewicht (Lgw.)

Die Lebendgewichte der Tiere, die in dem Haustiergarten des Halleschen Tierzucht-Instituts gelebt haben, wurden aus den betreffenden Büchern und Registern des Instituts entnommen*); bei verschiedenen Gewichten ein und desselben Tieres wurde stets das Mittel errechnet. So habe ich das Gewicht der Wildpferde, Wildesel, Mongolenpferde und eines Teiles der Hauspferde und Esel gewonnen. Die anderen Gewichtsangaben für Pferde und Esel wurden aus den entsprechenden verschiedenen Büchern herausgeschrieben; ferner wurden die Gewichtsangaben von anderen in meinem Material nicht vorhandenen Tieren, darunter einem Zebra, in den Registern des hiesigen Tierzucht-Instituts zu Hilfe genommen.

Für Zebra und Equus hemionus wird die Ermittlung des Lebendgewichtes noch schwieriger, denn meines Wissens hat noch kein Autor genauere Zahlen darüber veröffentlicht. Nur Max Weber**) gibt für ein recht mageres weibliches Zebra ein Lebendgewicht von 166 500 g an. Jedoch scheint mir dieses Gewicht sehr verdächtig zu sein, denn das eines kleinen Esels liegt schon darüber.

Ich habe mich darum mit der Direktion des Zoologischen Gartens in Wien und mit der Firma Carl Hagenbeck schriftlich in Verbindung gesetzt.

Auf meine Anfragen hin schreibt Prof. Antonius***) aus Wien: „Ich kann Ihnen daher (wegen der Schwierigkeiten des Einfangens und Abwägens) nur Annäherungswerte mitteilen, die aber übereinstimmen mit den Schätzungen mehrer guter Pferdefachleute".

Aehnliche Gewichtsangaben, also auch nur Annäherungswerte, sendet mir die Firma Carl Hagenbeck***). Durch diese Anfragen sind einige für meine Untersuchungen notwendige Angaben über Lebendgewichte für Zebras und Halbesel erhalten worden.

D. 2 r als Grundmaß.

Es fragt sich, ob es am Schädel ein Grundmaß gibt, d. h. ein Maß, das als Größen-Index in einer bestimmten Korrelation steht zu dem Gesamtorganismus des Tieres und auf das die

---

*) Hier möchte ich nicht verfehlen, Herrn Dr. Richter für sein liebenswürdiges Entgegenkommen herzlichst zu danken.

**) Max Weber: Vorstudien über das Hirngewicht der Säugetiere.

***) Ich gestatte mir, dafür meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

übrigen Maße bezogen werden können. Denn für den Vergleich aller metrischen Feststellungen muß man wohl auch die Gesamtgröße der Tiere berücksichtigen.

Als Grundmaß verwandte man früher die Basilarlänge. Allmählich hat man jedoch dieses Maß aufgegeben und andere Indices, die als Grundmaß geeigneter erschienen, an dessen Stelle gesetzt.

Nach Klatt*) sind als Grundmaß die Hirnlänge und der Schädelumfang viel besser geeignet als die Basilarlänge.

Auch Brandt**) hat nachgewiesen, daß die Basilarlänge einer starken Variabilität unterworfen ist, damit einen einwandfreien Vergleich unmöglich macht und so für ihre Verwendung als Grundmaß nicht geeignet ist.

Klatt und Brandt empfehlen beide die Hirnlänge als Größenindex. Klatt sagt darüber: „So wird die Hirnlänge eine Funktion der Muskelmasse einerseits und des Hirnvolumens andererseits. Anderen Faktoren ist sie nicht unterworfen. Der tiefere Grund hierfür liegt darin, daß die Hirnlänge fast ausschließlich von den Faktoren rein funktioneller Natur abhängt. Da diese Faktoren aber in ihrer Größe durchaus abhängig sind von der Größe des Tieres, so stellt sich die Hirnlänge als idealer Größenmodulus dar, als ein Faktor, der die ganze Leistungsfähigkeit des Individuums repräsentiert, und als Maßstab seiner Größe anzunehmen ist.“

Ferner hat Brandt bei seinen Messungen an Rinderschädeln die Variabilität der Basilarlänge und der Hirnlänge bei verschiedenen Rinderrassen verglichen und fand, daß letztere weniger variabel und infolgedessen zur Verwendung als Grundmaß geeigneter ist als die Basilarlänge. Dazu schreibt er noch: „Indessen darf nicht vergessen werden, daß natürlich auch die Hirnlänge wie jedes andere Maß ihre Schwankungen besitzt und unabhängig von den übrigen Maßen des Schädels variieren kann.“

In der Tat, wenn die Tiere, die in ihren Maßen verglichen werden sollen, verschiedenen Lebensbedingungen unterworfen sind, weist die Hirnlänge Schwankungen auf und läßt gegen ihre Anwendung als Grundmaß Einwände erheben, wie z. B. beim Vergleich zwischen wilden und zahmen Tieren.

---

*) Klatt: Studien zum Domestikationsproblem.
**) Brandt: Untersuchungen über Yak und Hausrind.

So erweist sich z. B. nach v. Bockelmann*) die Hirnlänge als Grundmaß bei dem Vergleich zwischen Hund und Wolf als unbrauchbar.

Auch Klatt**) fand einen Unterschied der Hirnlänge beim Vergleich der wilden und domestizierten Caniden. Er wies nach, daß die Wildhunde bei gleicher Hirngröße ein längeres Gehirn besitzen als die Haushunde.

In meiner Arbeit spielt nun die Schädelkapazität eine große Rolle und es handelt sich darum, das Verhalten der einzelnen Maße zu dieser Größe festzustellen. Infolgedessen habe ich die Schädelkapazität bzw. deren Modulus 2r als Grundmaß verwandt. Diese Untersuchungen sind in Anlehnung an die Feststellungen von Klatt entstanden, der die Hirnkapazität für einen immerhin brauchbaren Maßstab für die physiologische Gesamtleistungsfähigkeit eines Tieres hält. „Denn", so sagt er wörtlich, „die Masse des Gehirns, als eines obergeordneten Zentrums aller animalen und vegetativen Funktionen des Tieres, ist bei verschieden großen Tieren der gleichen Art in ganz bestimmter gesetzmäßiger Weise normiert und könnte somit wenigstens einen annähernden Maßstab für die Größe des Tieres im eben besprochenen physiologischen Sinne abgeben."

E. Erläuterung der Tabellen.

Die Tabellen I, II und III enthalten alle gemessenen Schädel, die nach der Größe ihrer Kapazität gruppenweise untereinander angeordnet sind.

Die Schädel der Skelettsammlung des Tierzucht-Instituts der Universität zu Halle waren im allgemeinen ihrem Geschlechte nach bestimmt, aber nur einzelne mit den Altersangaben versehen. Bei fast allen anderen Schädeln fehlte sowohl die Angabe des Geschlechtes wie des Alters. Ich habe mich jedoch bemüht, Alter und Geschlecht möglichst genau festzustellen.

Die Schädelkapazität ist in den Tabellen durch deren Idealdurchmesser 2r und das Lebendgewicht in der dritten Wurzel angegeben.

Um die Werte der Schädelkapazität verschiedener Tiere miteinander vergleichbar zu machen, habe ich diese durch die Werte der 3. Wurzel des Lebendgewichts, der Basilar- und der

*) v. Bockelmann: Untersuchungen an Wolfsbastarden nach Züchtungsversuchen im Haustiergarten zu Halle a. S.

**) Klatt: Vergleichende metrische und morphologische Großhirnstudien an Wild- und Haushunden.

Hirnlänge dividiert. Die so erreichten Relativzahlen sind in den Tabellen IV, V, VI und VII angegeben. Da das Material nicht sehr reichlich ist, habe ich, um wenigstens eine gewisse Vergleichsmöglichkeit der Varabilität der verschiedenen Schädeldimensionen zu haben, die Differenz des größten und kleinsten Wertes des betreffenden Maßes berechnet. (Tab. X). Selbstverständlich ist in dieser Variationsbreite nur ein ganz unsicheres Maß zu sehen, das bei umfangreichem Material zweckmäßig durch σ bzw. den Variationskoeffizienten zu ersetzen ist.

Die Tabellen XI und XII geben zahlenmäßig die absoluten Maße der Equiden an, die Tabellen XIII und XIV deren relative Maße, d. h. im Verhältnis zu 2 r. Die entsprechenden Kurventafeln befinden sich in der Bibliothek des Tierzucht-Instituts.

Die zahlenmäßig angegebenen Kurventafeln haben eine auffallende Eigenschaft gemeinsam:

Manche Schädelmaße, wie Basilarlänge, Schädelumfang und auch Hirnumfang, ändern sich überall der Lebendgewichtskurve in mehr oder weniger ähnlicher Weise. Sie scheinen mehr von der Körpergröße abhängig zu sein als von der Schädelkapazität.

Die Hirnlängen-Maße stehen meistens etwa in der Mitte zwischen den ebengenannten und denjenigen Maßen, die von der Gehirngröße abhängen, wie Hirnbreite, Hirnhöhe usw., während einige andere Maße, wie Zulla, Orbita und Foramen magnum, durch eine gewisse Unregelmäßigkeit charakterisiert sind. Diese steigen bald in derselben Richtung an wie die 2r-Werte, bald fallen sie wiederum, auch wenn diese steigen. Vielfach ändern sie sich nicht, wenn die betreffenden Kapazitäts-Maße ab- oder zunehmen, und das bedeutet, daß diejenigen Tiere, welche ein absolutes kleineres Gehirn aufweisen, also die kleinen Tiere, relativ größere Ohr-, Augenhöhlen und Foramina magna besitzen als diejenigen, welche ein absolut größeres Gehirn haben, also als die großen Tiere.

II. Teil.

1. Kapitel.

Unterschied zwischen kleinen und großen Equiden.

Ein Blick auf die Tabellen I bis II genügt, um zu erkennen, daß das Gehirn bei steigender Körpergröße ebenfalls an Masse zunimmt. Es fragt sich aber, ob diese Zunahme des Hirnvolumens der der Körpergröße entspricht, d. h. ob die größeren

Pferderassen, wie Clydesdales, Belgier usw. sowohl ein absolut wie auch ein relativ größeres Gehirn besitzen als die kleineren, wie Galizier, Ponies.

Lapicque*) sagt: „Dans une espéce donnée, abstraction faite des variations individuelles, le poids encéphalique varie sensiblement cómme la racine quatrième du poids du corps."

Nach Matiegka**): „Das Hirngewicht nimmt nicht in demselben Verhältnisse wie die Körpergröße zu; das relative Hirngewicht nimmt mit der Körpergröße ab."

Ferner schreibt Klatt***): „Der auffallendste Unterschied, der zwischen großen und kleinen Schädeln der gleichen Art zu konstatieren ist, besteht in einem starken Ueberwiegen des Hirnschädels bei gleichzeitiger Abnahme des Gesichtsschädels auf Seiten der Zwergform und einem geradezu entgegengesetzten Verhältnis dieser beiden Abschnitte zueinander beim großen Individuum. Wenngleich dieses Mißverhältnis sicherlich nicht bloß durch das Verhalten des Gehirns, nicht proportional der Größe des Tieres abzunehmen, sondern zum guten Teil auch durch die entgegengesetzte Wachstumstendenz des Gesichtsschädels zu erklären ist, so hat ersteres doch in weit höherem Maße die Aufmerksamkeit erregt und war bereits den Anatomen des 18. Jahrhunderts so gut bekannt, daß man dem berühmtesten derselben zu Ehren auch wohl von einem Haller'schen Gesetz gesprochen hat, um dieses eigenartige Verhalten des Gehirns mit einem kurzen Ausdruck zu kennzeichnen."

Vom Haller'schen Gesetz habe ich schon kurz in der Einleitung gesprochen. Dasselbe besagt also, daß kleine Tiere ein und derselben Art im Verhältnis zu ihrer Körpergröße ein größeres Gehirn als die großen Tiere besitzen.

Vergleicht man zwei Schädel, einen Belgier und einen Pony, miteinander, so wird man einen auffallenden Unterschied beobachten. Beim Pony erscheint die Hirnkapsel überaus stark vergrößert, der Schnauzenteil beträchtlich verkürzt. Beim Belgier ist es umgekehrt. Wichtig ist auch die Tatsache, daß der Schädel des kleinen Tieres stets im Verhältnis zur Länge breiter erscheint.

Wenn wir die Tabelle XII betrachten, so fällt sofort auf, daß diejenigen Maße des belgischen Pferdes und Ponys, die mehr oder weniger von der Körpergröße abhängig sind, wie

---

*) Lapicque: Comparaison du poids encéphalique en fonction du poids corporel entre individus d'une même espèce.

**) Matiegka: Bedeutung des Hirngewichts beim Menschen.

***) Klatt: Ueber den Einfluß der Gesamtgröße....

z. B. die Basilarlänge, eine beträchtlich größere Differenz zeigen als die 2r-Maße. Hätten die schweren Pferde auch ein relativ größeres Gehirn als die leichten, so würden auch deren Moduli 2r entsprechend ihrer Basilar- und Hirnlänge einen viel größeren Unterschied aufweisen, als die Tabelle XII zeigt.

Noch klarer kann man dieses Verhalten aus der Tabelle XIV ersehen. Während die Kapazitätszahlen allmählich und in gleichmäßiger Weise vom Clydesdale und Belgier bis zum polnischen Pferde und Mongolen abnehmen, nehmen die Werte für Lebendgewicht (Lgw.), Basilarlänge und Hirnlänge im Gegensatz dazu sehr rasch ab.

Je kleiner also ein Pferd ist, ein desto relativ größeres Gehirn hat es. So haben demnach hier Pony, Galizier, Mongole, polnisches Pferd und alle Orientalen im Verhältnis zu ihrer Körpermasse ein größeres Gehirn als die großen Kaltblüter. Desgleichen besitzt das wilde Pferd, welches ja kleiner als das zahme Pferd ist, mit Ausnahme der Ponies, ein relativ größeres Gehirn als dieses, wie die Tabellen XIII und XIV zeigen.

Das gleiche Verhältnis herrscht auch beim Esel vor. Es wird dies alles später an Hand verschiedener Tabellen noch näher zu betrachten sein.

Dabei erhebt sich nun die Frage nach der Tatsache dieser Erscheinung und ihrer Erklärung.

Nach Klatt*) hat Brandt die erste und ausführlichste Erklärung dafür geben. Brandt denkt sich das folgendermaßen:

Die Masse des Gehirns wird zum größten Teil bestimmt durch die Größe der Zentren, aus denen es besteht. Von diesen Zentren werden diejenigen, welche in rein vegetativen Prozessen des Organismus (Atmung, Kreislauf, Verdauung usw.) beherrschen, beim kleineren Tiere infolge seines relativ intensiveren Stoffwechsels auch relativ stärker entwickelt sein als beim großen Individium. Ebenso verhält es sich mit den Endstätten der rezeptorischen Nerven. Das kleinere Tier hat eine relativ größere Oberfläche, demgemäß relativ mehr rezeptorische Nervenendigungen und auch entsprechend größere Zentren im Gehirn. Das Gleiche gilt endlich, wie Brandt ausführlich auseinandersetzt, für die Endstätten der effektorischen Nerven.

Diese Erklärung des Haller'schen Gesetzes, die eine Zusammenfassung von Brandt's Ausführungen darstellt, dürfte

*) Klatt: Ueber den Einfluß der Gesamtgröße....

ein hinreichend klares Bild davon geben. Da es aber hier zu weit führen würde, wollte ich auf die Hypothesen und Ansichten verschiedener Autoren, die sich aus dieser Frage entwickelt haben, näher eingehen, begnüge ich mich, die betreffenden Abhandlungen hier anzuführen.*)

2. Kapitel.

Die wilden Equiden.

Die Art Equus umfaßt 4 Unterarten. Während caballus und asinus im wilden und zahmen Zustande leben, kommen zebra und besonders hemionus nur wild vor.

Wenn die wilden Tiere so variabel und verschieden wären wie die rassereichen Haustiere, so würde das Material, das mir davon zur Verfügung stand, allerdings nicht ausreichen. Die wildlebenden Tiere sind aber im Gegensatz zu den domestizierten viel variationsärmer, und deshalb kann man sich auch mit wenigen Schädeln begnügen. So schreibt auch Klatt**): „Man muß daher hier (bei den Haustieren) durch möglichst große Zahl der Einzelfälle die Variationen auszugleichen versuchen, während bei den Wildformen viel weniger Individuen zu einer entsprechenden Feststellung genügen können."

Ein Blick auf die Maße der wilden Formen (Tabelle XIII) zeigt den auffallend gleichmäßigen Verlauf der ähnlichen Werte sämtlicher Maße einschließlich der des Lebendgewichts bei den verschiedenen Tieren einer Art.

Nur beim Zebra zeigen sowohl diese als auch die übrigen Zahlen Unregelmäßigkeiten und größere Unterschiede. In den Maßen für die Schädellänge, den Schädelumfang, die Hirnlänge und auch das Foramen magnum ergeben sich viel größere Abweichungen als bei den anderen Wildformen.

Wie soll man nun diese Ungleichmäßigkeiten der Schädeldimensionen beim Zebra erklären?

Hier hilft uns eine Betrachtung der Variabilitäts-Tabelle. Die Tabelle zeigt ganz klar, daß die Zebra-Maße einer größeren Variabilität unterworfen sind als die von Wildpferd, Wild-

---

*) Brandt: Das Hirngewicht und die Zahl der peripherischen Nervenfasern in ihrer Beziehung zur Körpergröße.
Snell: Das Gewicht des Gehirns....
Ders.: Die Abhängigkeit des Gehirns....
Dubois: Die gesetzmäß. Beziehungen von Gehirnmasse zur Körpergröße bei den Wirbeltieren....

**) Klatt: Vergleichende metrische und morphologische Großhirnstudien .....

esel und Equus hemionus. Nur Hirnbreite und Hirnumfang zeigen bei Wildpferd und Equus hemionus große Variabilität.

Wenn man auch berücksichtigen muß, daß die Zahl der untersuchten Individuen der Formen unserer wilden Equiden nicht die gleiche ist, so kann man vielleicht doch den Schluß ziehen, daß die Dimensionen des Schädels bei den Zebras variabler als bei den übrigen wilden Equiden sind. Ferner muß man berücksichtigen, daß hier verschiedene Arten vorliegen. Darüber schreibt u. a. auch Sokolowsky*): „Wir Tiergärtner unterscheiden aus unserer Praxis heraus zwei Zebra-Gruppen: die pferdeartigen und die eselartigen Formen. Während die ersteren sich durch zierlicheren, eleganteren Bau auszeichnen, lassen die anderen plumpere Körperformen erkennen, besitzen u. a. eselartig große Ohren, einen gedrungenen Körperbau . . . Sie stehen in ihrer Abstammung entschieden den Wildeseln näher als den Pferden, während dieses bei den pferdeartigen Formen umgekehrt ist."

In der Hauptsache ist es also die sehr verschiedene Körpergröße der in verschiedenen Gebieten und Klimaten verbreiteten Zebras, die deren größere Variabilität verursacht, wie sie in den errechneten Schädelmaßen dargestellt ist. Das zeigen auch die großen Variationsbreiten der Basilar- und Hirnlänge, welche ja lediglich oder mindestens zum Teil von der Körpergröße abhängig sind.

Betrachtet man die Tabelle III näher, so fällt es auf, daß ein Teil dieser Unregelmäßigkeiten der Dimensionen durch Equus zebra böhmi verursacht ist. Diese Zebraform weist im Vergleich zu den anderen Zebra-Formen, wie Quagga, Hartmannae usw. und im Vergleich zu seiner Körpergröße viel größere Schädelmaße und ein viel größeres Hirnvolum auf. Also gleiche Körpermaße vorausgesetzt, hat Equus zebra böhmi ein bedeutend größeres Gehirn und einen plumperen Schädel als die anderen Zebraformen. Genau das Gegenteil von Zebra böhmi in Körpergröße und Schädelmaßen ist Zebra Quagga. Mit Ausnahme des Körpergewichts weisen die Zebraformen Muansa, Hartmannae und Quagga niedrigere Dimensionen als Zebra böhmi auf.

Weit weniger ungleichmäßig als beim Zebra sind die Schädelmaße von Eq. hemionus.

Aus den Relativzahlen $\frac{2\,r}{\sqrt[3]{Lgw.}} = 1{,}84$, $\frac{2\,r}{H.\,L.} = 0{,}76$ und $\frac{2\,r}{B.\,L.}$

*) Sokolowsky: Massenfang von Zebras.

= 0,27, die Durchschnittszahlen für Eq. hemionus darstellen, geht hervor, daß die relative Schädelkapazität des Halbesels größer als die der übrigen Wildformen ist. Mit anderen Worten: bei gleicher Körpergröße besitzt Eq. hemionus im Mittel ein größeres Gehirn als Wildpferd, Wildesel und Zebra.

Nach Hansen*) nehmen die in den Hausstand übergeführten Tiere hinsichtlich ihrer geistigen Fähigkeiten eine mittlere Stellung ein. Es sollen sich weder die nach dieser Richtung hin sehr hoch noch die sehr tief stehenden Tiere zu Haustieren eignen. Immerhin sind aber auch intelligente Tiere, wie Hund und Elefant, zu Haustieren geworden, so daß wohl der Charakter der Tiere hauptsächlich ausschlaggebend ist, ob sie sich zur Domestikation eignen oder nicht. Unter den Equiden scheint Equus hemionus insofern eine isolierte Stellung einzunehmen, als er sich nur sehr schwer bzw. gar nicht domestizieren läßt.

Während bei den anderen Wildformen die Lebendgewichtszahl im Verhältnis zu der Schädelkapazität schneller zunimmt, zeigt sie in dieser Hinsicht beim Eq. hemionus einen viel geringeren Anstieg. Das bedeutet, daß der gleichen Schädelkapazität beim letzteren weniger Körpermasse zukommt als bei den ersteren. Mit anderen Worten, Eq. hemionus weist ein relativ größeres Gehirn auf als die übrigen wilden Equiden.

Ihm sehr nahe steht aber sowohl den Relativzahlen nach (Tab. IV) wie auch gemäß der Tabelle XIII das Wildpferd. Während die auf den Hirndurchmesser bezogenen Lebendgewichtswerte vom Wildpferd und Halbesel gleichmäßig mit zunehmender Größe abfallen, ist bei den entsprechenden Werten für Zebra und Esel zunächst ein Fallen und dann ein Ansteigen festzustellen.

Wie aus den Tabellen X und XIII hervorgeht, unterliegt der wilde Esel anscheinend der Variabilität viel mehr als das wilde Pferd. Dies zeigt sich besonders in der Hirngröße. In dieser Hinsicht übersteigt seine Variabilität auch die des zahmen Pferdes. Nimmt man an, daß der Esel genau der gleichen Variabilität unterworfen ist wie das Pferd, so müßten, da sein Schädel im allgemeinen kleiner ist als der des Pferdes, seine Variabilitätszahlen unter der des Pferdes liegen. Da dies aber nicht der Fall ist, sondern gerade umgekehrt dieselben über der des Pferdes liegen, so ist wohl daraus zu ersehen, daß seine Variabilität größer ist.

*) Pusch-Hansen: Allgemeine Tierzucht.

Wie die Tabelle X zeigt, ist die Variabilitätsbreite des Modulus 2r bei Wildeseln 0,27, während sie bei Wild- und Hauspferden nur 0,08 bzw. 0,17 beträgt.

Infolge der größeren Variabilität der Schädelkapazität ist wohl auch anzunehmen, daß in den geistigen Eigenschaften der Wildesel größere Unterschiede vorkommen als z. B. bei den Wildpferden.

Aus den Relativzahlen:

$$\frac{2\,r}{\sqrt[3]{\text{Lgw.}}} = 1{,}69,\quad \frac{2\,r}{\text{H. L.}} = 0{,}61 \text{ und } \frac{2\,r}{\text{B. L.}} = 0{,}24$$

geht hervor, daß der wilde Esel in seiner Hirngröße hinter allen anderen Wildformen zurückbleibt. Vielleicht ist dies mit ein Grund dafür, daß der Esel viel früher als das Pferd zum Haustier geworden ist und zwar nach Hansen*) nicht weniger als $1\frac{1}{2}$ bis 2 Jahrtausende früher. Ferner ist es möglich, daß die geringe Hirngröße die Ursache dafür ist, daß verwilderte Esel nicht existieren, während verwilderte Pferde wiederholt festgestellt worden sind. Allerdings wird hier der große Zeitraum, den die Domestikation der Esel zurückliegt, gleichfalls für diese Frage von Bedeutung sein.

Wie aus den betr. Zahlen und auch aus dem bereits Erwähnten verständlich wird, erweist sich das Wildpferd in allen Maßen, auch in Hirn- und Körpergröße, viel gleichmäßiger als alle anderen Equus-Arten. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß von Wildpferdschädeln nur wenige Exemplare vorliegen. Das Wildpferd hat ein relativ viel größeres Gehirn als die übrigen Equus-Arten (mit Ausnahme des Eq. hemionus). Die entsprechenden Relativzahlen sind hier $\frac{2\,r}{\sqrt[3]{\text{Lgw.}}} = 1{,}82$ (für Eq. heminus $= 1{,}84$), $\frac{2\,r}{\text{H. L.}} = 0{,}76$ und $\frac{2\,r}{\text{B. L.}} = 0{,}27$ (die beiden letzten Zahlen entsprechen denen des Halbesels). Auch in der Hirnlänge sind das Wildpferd und der Halbesel einander sehr ähnlich, wie aus den Relativzahlen $\frac{\text{H. L.}}{2\,r} = 1{,}30$ und $\frac{\text{H. L.}}{\text{B. L.}} = 0{,}35$, die Durchschnittszahlen der beiden sind, hervorgeht. Für Zebra und Wildesel dagegen betragen dieselben 1,40 bzw. 1,62 und 0,39 bzw. 0,38. Es hat also der wilde Esel im Verhältnis zu der Schädelkapazität eine viel größere Hirnlänge

*) Pusch-Hansen: Allgemeine Tierzucht.

als alle anderen Wildformen. Ebenso haben das wilde Pferd und der Halbesel eine ähnliche Hirnbreite. Beide Formen weisen, wie aus der Tabelle IX hervorgeht, für $\frac{H.\ B.}{B.\ L.}$ die gleichen Werte, und zwar 0,22 auf; dieselbe Hirnbreite wie diese besitzt auch das Zebra, während der wilde Esel einen größeren Wert, nämlich 0,26, aufweist. In der relativen Hirnhöhe sind Wildpferd und Zebra gleich, bei beiden ist $\frac{H.\ H.}{B.\ L.} = 0{,}20$, während Wildesel und Halbesel eine geringere Hirnhöhe aufweisen. Ihre entsprechenden Relativzahlen sind 0,19 bzw. 0,18.

Im Verhältnis zu der Basilarlänge hat der wilde Esel einen größeren Hirnumfang als die anderen wilden Formen, wie das aus den Zahlen $\frac{H.\ U.}{B.\ L.} = 0{,}72$ für Wildesel, 0,71 für Wildpferd und Zebra und 0,69 für Halbesel hervorgeht. Was die Schädelform anlangt, so weist das Wildpferd im Verhältnis zu der Basilarlänge und damit auch zu der Körpergröße einen kleineren Schädelumfang ($\frac{S.\ U.}{B.\ L.} = 1{,}27$) als der Wildesel ($\frac{S.\ U.}{B.\ L.} = 1{,}35$) und das Zebra ($\frac{S.\ U.}{B.\ L.} = 1{,}33$) auf; der Halbesel besitzt auch hier dieselbe Zahl ($\frac{S.\ U.}{B.\ L.} = 1{,}27$) wie das wilde Pferd. Im Verhältnis zu der Schädelkapazität zeigt der Halbesel einen kleineren Schädelumfang ($\frac{S.\ U.}{2\ r} = 4{,}63$), also ein relativ größeres Gehirn als alle anderen Wildformen; denn die entsprechenden Zahlen sind für das Wildpferd 4,69, für das Zebra 4,77 und für den Wildesel 5,71. Demnach besitzt also der wilde Esel das relativ kleinste Gehirn unter den Wildformen. Wie aus der Tabelle VIII weiter hervorgeht, weist das wilde Pferd im Verhältnis zu der Schädelkapazität eine kleinere Schädellänge und eine größere Orbita und Bulla auf, als die anderen wilden Equiden.

3. Kapitel.

Unterschied zwischen wilden und zahmen Tieren.

Schon Darwin*) hat festgestellt, daß die Schädelkapazität des Wildkaninchens eine größere ist als die der gleichgroßen

*) Darwin: Das Variieren der Tiere u. Pflanzen.

Hauskaninchen. Diese Feststellungen Darwins sind auch von Girardet, Lapicque und Klatt bestätigt worden.

Das Gleiche gilt für Haus- und Wildschafe, Hausziege und Bezoarziege, Haus- und Wildschwein, für das Frettchen gegenüber dem Iltis, für die Hauskatze gegenüber der Falbkatze und für die Haushunde von der ungefähren Größe der Wölfe gegenüber den letzteren *). Klatt **) hat gezeigt, daß kleinere Haushunde etwa von Schakalgröße dagegen eine größere Schädelkapazität als gleichgroße Schakale aufweisen.

Man sieht schon bei einer oberflächlichen Beobachtung der Tabellen XIII und XIV, daß die Werte der Maße der wilden Formen viel gleichmäßiger bleiben. Das bedeutet, daß die wilden Tiere viel variationsärmer sind als die zahmen.

Berücksichtigen wir nun die Tabelle XI. Trotzdem das wilde Pferd in allen seinen Maßen niedriger als das Hauspferd steht, gleichen seine Schädelkapazität und Hirnbreite fast denen des zahmen Pferdes. Das besagt, daß das wilde Pferd ein relativ größeres, breiteres, aber dafür kürzeres Gehirn besitzt als das Hauspferd im allgemeinen. Ebenso verhalten sich die betreffenden Relativzahlen in der Tabelle IV. Vergleicht man das Wildpferd aber mit den einzelnen Rassen des Hauspferdes, so ergibt sich, daß es nur den größeren Formen in der relativen Hirngröße überlegen ist. Denn wie aus der Tabelle hervorgeht, besitzen die kleineren Pferderassen, entsprechend dem Haller'schen Gesetze, ein relativ größeres Gehirn als die wilden Pferde. So weist das Pony eine Relativzahl von $\frac{2\,r}{\sqrt[3]{Lg\,w.}} = 2{,}01$ und $\frac{2\,r}{B.\,L.} = 0{,}28$ auf, während dieselben Werte für das Wildpferd 1,82 und 0,27 betragen.

Daß die wilden Equiden ein relativ größeres Gehirn als die größeren zahmen aufweisen, kann man zum Teil aus dem Haller'schen Gesetze ersehen; denn die wilden Equiden besitzen, wie auch die Tabellen und Kurven zeigen, viel geringere Körpergrößen als viele der domestizierten Formen.

Daß das wilde Pferd ein relativ kürzeres Gehirn aufweist als das zahme, mit Ausnahme des Pony, ersieht man weiter auch aus der Tabelle VIII und XIV. Das Wildpferd zeigt eine

*) Haecker: Phänogenetik.
**) Klatt: Ueber die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation.

kleinere Hirnbreite, eine kleinere Hirnhöhe und einen kleineren Hirnumfang als die Kaltblüter und die polnischen Pferde, aber entsprechend größere Maße als die Halbblutpferde, Mongolen, Bündner und Ponies und genau dieselben wie die Araber (Tabelle XIV).

Im Verhältnis zu der Basilarlänge ist seine Orbita größer als die der zahmen Rassen; seine Bulla und das Foramen magnum sind relativ nur größer als die des Pony (Tabelle XIV). Aehnlich wie Bulla und Foramen magnum verhalten sich Schädellänge und Schädelumfang.

Wie stehen nun in den Dimensionen des Schädels die wilden und zahmen Esel zueinander?

Aus der Tabelle V kann man ersehen, daß in der relativen Hirngröße der Esel sich gerade umgekehrt verhält wie das Pferd. Die großen Rassen, wie der Poitou- und auch der arabische Esel, weisen, wie auch aus der Tafel XIV ersichtlich ist, eine absolut und relativ größere Schädelkapazität auf als der wilde Esel. Die Relativzahlen für die verschiedenen Edelrassen sind folgende:

	$\frac{2\,r}{\sqrt[3]{Lgw.}}$	$\frac{2\,r}{H.\,L.}$	$\frac{2\,r}{B.\,L.}$
Wildesel	1,69	0,61	0,24
Poitou-Esel	1,89	0,73	0,24
arab. Esel	2,05	0,72	0,27
ägypt. Esel	1,54	0,62	0,23
Christinenhof. Esel	1,55	0,60	0,23

Demnach übertrifft der Wildesel an Schädelkapazität nur die kleinen Eselrassen.

Ferner besitzt er auch eine kleinere Hirnlänge (Tabelle VIII). Seine Hirnbreite, Hirnlänge und sein Hirnumfang sind kleiner als die einiger und größer als die anderer Rassen; seine Hirnhöhe ist jedoch stets kleiner als die der zahmen Rassen. Seine Bulla wird von der aller, seine Orbita und sein Hinterhauptsloch von denen einiger Rassen übertroffen. Ebenso verhalten sich seine Schädellänge, Basilarlänge und der Schädelumfang.

Wie ist nun dieser Gegensatz zwischen Pferd und Esel zu erklären?

Wir haben gesehen, daß das wilde Pferd ein relativ grösseres und kürzeres Gehirn besitzt als die domestizierten Pferdeformen, während der wilde Esel nur den kleinen Rassen an Kapazität überlegen und an Hirnlänge unterlegen ist.

Aus alledem kann man schließen, daß die wilden Equiden im allgemeinen (mit Ausnahme der Ponies) eine kleinere Körpermasse besitzen als die domestizierten. Sie weisen — und das ist besonders beim Pferd der Fall — ein größeres, aber kürzeres Gehirn als diese auf.

Die geringere Körpergröße der wilden Equiden hat wohl in ihrer Beweglichkeit, ihrer schlechteren und rauheren Umgebung und dem düftigeren Futter ihre Ursache. Sie leben alle in Steppen, wo abwechselnd große Hitze und Kälte herrscht, Faktoren, die ja ihrerseits großen Einfluß auf den Körperbau haben.

Weiter haben wir gesehen, daß die Haustiere, gleiche Körpergröße vorausgesetzt, eine kleinere Schädelkapazität aufweisen als die entsprechenden wilden Tiere, wie z. B. polnische und mongolische Pferde, die bei ungefähr gleicher Körpergröße wie das Wildpferd ein relativ kleineres Gehirn besitzen als dieses. (Tabelle IV).

Wie kann man nun diese Abnahme des Gehirns in der Domestikation erklären?

Welcher Teil des Gehirns kann unter der Domestikationswirkung gelitten haben, die Stützgewebe oder die Neuronenmasse?

Es ist bekannt, daß bei der Domestikation die Sinnesorgane, wie Gesicht, Gehör, Geruch usw. in der Entwicklung zurückgehen*). So schreibt Haecker**): „So ist für verschiedene Haustiere bekannt, daß die Bullae osseae und die Orbitae kleiner als bei den Wildformen sind, was auch auf eine geringere Entwicklung der betr. Sinnesepithelien schließen läßt."

Man kann also annehmen, daß die Zahl der rezeptorischen Elemente in der Domestikation bedeutend abgenommen hat. Als Folgen sind dann wohl die Endstätten der Sinnesorgane im Gehirn an Masse entsprechend kleiner geworden und haben damit zugleich eine Abnahme der Neuronenmasse und dementsprechend auch des Stützgewebes bedingt.

Weshalb leiden nun die Sinnesorgane unter der Domestikation? Warum besitzen die wilden Tiere ein größeres Gehirn?

Es ist bekannt, einen wie großen Einfluß die Umweltfaktoren auf die Individuen ausüben, welche großen Verände-

*) Klatt: Ueber die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation.

**) Haecker: Phänogenetik.

rungen die Lebensbedingungen, wie Klima und Nahrung, im Reiche der Tiere verursachen.

Die Haustiere, im Gegensatz zu den wildlebenden Tieren, die gezwungen sind, ihre Nahrung selbst zu suchen, ständig auf der Hut sein, den Feinden aus dem Wege zu gehen usw., werden von Menschen versorgt und bleiben geschützt im Stalle. Sie gebrauchen also ihre Sinnesorgane viel weniger als die wilden Formen, da ihnen von Jugend auf die Sorge um die tägliche Nahrung und um feindliche Nachstellung entzogen und ihnen keine Gelegenheit gegeben ist, Geistes- oder Körperkräfte zu üben*). Einerseits handelt es sich darum, daß durch geringen Gebrauch die Sinnesorgane verkümmern, andererseits fallen bei den domestizierten Tieren Ausleseprozesse weg, so daß auch Tiere mit mangelhaften Sinnesorganen sich erhalten können und zur Fortpflanzung gelangen.

Schon Darwin hat den Unterschied zwischen zahmen und wilden Kaninchen so erklärt, daß bei der Haltung in enger Gefangenschaft weder Intellekt noch Instinkt, weder die Sinne noch die willkürlichen Bewegungen ausreichend geübt werden und daß daher auch das Gehirn in der Entwicklung leidet.

Die Domestikation hat andererseits wahrscheinlich aber auch bei einzelnen Haustierarten bzw. Rassen durch planmäße Zuchtwahl gewisse Eigenschaften gesteigert, die ihrerseits wieder durch eine Zunahme der betreffenden Zentren des Gehirns bedingt werden.

Es fragt sich nun, auf welche Ursachen das kürzere Gehirn der wilden Equiden gegenüber den zahmen zurückzuführen ist.

Daß die Länge des Gehirns von sonstigen Variationen des Schädels wenig beeinflußt wird, ist schon von Rütimeyer (1878) mitgeteilt worden. Nach ihm ändert selbst eine so intensiv auf fast alle Schädelmerkmale wirkende Variation, wie die Mopsköpfigkeit, an der Länge des Hirns nichts. Nach Klatt**) liegt der tiefere Grund hierfür darin, daß die Hirnlänge vorwiegend von Faktoren rein funktioneller Natur abhängt.

Was für ein funktioneller Faktor ist es nun, der die Länge des Gehirns beeinflußt?

In der nächsten Nähe des Gehirns ist die Kaumuskulatur zu finden und besonders der musc. temporalis, der alle Seiten

---

*) Klatt: Ueber die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation.

**) Klatt: Ueber den Einfluß der Gesamtgröße ....

des Hirnschädels bedeckt. Ein gestaltender Einfluß des Temporalis auf das Hirn ist schon von Anthony*) experimentell nachgewiesen worden. Er entfernte den Temporalis der einen Seite bei eben geborenen Hunden und sah später an dem erwachsenen Tiere eine stärkere Entwicklung des Schädels und der Hemisphären auf dieser Seite.

Daraus kann man schließen, daß der Druck des Temporalis auf den normalen Schädel eine einengende Wirkung ausübt, so daß das Hirn gleichsam seitlich zusammengedrückt wird. Läßt dieser Druck dauernd nach, so wächst das Hirn mehr in die Breite.

Es muß also irgend ein Faktor bei wilden oder bei zahmen Equiden vorhanden sein, der entweder die Tätigkeit der Kaumuskulatur bei jenen teilweise hemmt oder bei diesen sie fördert.

Sicherlich werden aber wohl außer der Muskulatur noch andere Faktoren in Betracht zu ziehen sein.

4. Kapitel.

Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Equiden.

Nach vielen Autoren, u. a. Marchand**), besitzt der Mann ein absolut größeres, jedoch relativ kleineres Gehirn als das Weib. Nach Marchand wächst das weibliche Gehirn langsamer als das männliche. Ferner soll das männliche Tier ein furchenreicheres Gehirn besitzen als das weibliche und darum psychisch höher stehen als dieses***).

Wenden wir uns nunmehr wiederum unserem Material zu. Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß beim Pferde im allgemeinen die Stuten ein absolut kleineres Hirnvolumen aufweisen als Hengste und Wallache. Die Rassen-Durchschnittszahlen für beide Geschlechter sind folgende:

Rasse	Geschlecht	2 r	$\frac{2\,r}{\sqrt[3]{Lgw.}}$
Clydesdale	m.	12,79	1,42
	w.	12,77	1,42
Belgier	m.	12,79	1,41
	w.	12,77	1,42

*) Anthony: De l'action morphogénique des muscles....
**) Marchand: Ueb. d. Hirngewicht d. Menschen.
***) Passet: Ueb. einige Unterschiede des Großhirns nach dem Geschlecht.

Steiermärker	m.	12,76	1,46
	w.	12,74	1,48
poln. Pferd	m.	12,73	1,60
	w.	12,71	1,62
Wildpferd	m.	12,72	1,82
	w.	12,70	1,82
Mongole	m.	12,70	1,75
	w.	12,69	1,76
Bündner	m.	12,70	1,55
	w.	12,63	1,56

Die Hengste haben aber neben ihrer robusteren Gestalt und ihrem kräftigeren Körperbau auch ein robusteres und massiveres Skelett als die Stuten. Ueber das Skelett der kastrierten Tiere schreibt Disselhorst:*) „Daß der Rumpf höher und länger, die Röhrenknochen der Extremitäten wegen späterer Epiphysenverknöcherung ebenfalls längen wachsen."

Was die Veränderung des Schädels bei der Kastration anbelangt, so sagt er: „Durch die verzögerte Verknöcherung der Nähte und Epiphysen gestaltet sich der Schädel länger, breiter, aber niedriger..."

Danach haben die Wallachen ein noch gröberes Skelett und einen noch größeren Schädel als die Hengste.

Aus diesen Verhältnissen und aus dem Haller'schen Gesetz geht hervor, daß die Stuten ein absolut kleineres, aber relativ größeres Gehirn besitzen als die Hengste und Wallachen.

Wir haben eben gesehen, daß die weiblichen Tiere mit gleichem Körpergewicht ein feineres und leichteres Skelett aufzuweisen haben als die männlichen. Danach hat aller Wahrscheinlichkeit nach das Weibchen eine etwas größere Körperoberfläche als das Männchen; eine größere Körperoberfläche bedingt aber auch, wie schon erwähnt, ein entsprechend größeres Gehirn**), und das konnte auch hier konstatiert werden. Allerdings dürfte es fraglich erscheinen, ob die Größenunterschiede der Körperoberflächen so bedeutend sind, daß sie die Unterschiede in der Gehirngröße erklären können.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß das psychische Verhalten der beiden Geschlechter wesentliche Unterschiede zeigt und daß damit eine entsprechende unterschiedliche Entwicklung des Gehirns bedingt ist.

---

*) Disselhorst: Anatomie u. Physiol. d. groß. Haussäugetiere.
**) v. Bolzano: Untersuchung. üb. d. Schädelkapazität verschied. Schafrassen.

Gewisse Unterschiede in der Schädelkapazität im männlichen und weiblichen Geschlecht finden sich auch bei den Maultieren und Mauleseln:

Maultier	m.	$2\,r = 12{,}71$
	w.	$2\,r = 12{,}68$
Maulesel	m.	$2\,r = 12{,}72$
	w.	$2\,r = 12{,}64$

Die Unterschiede sind die gleichen wie beim Pferd, d. h., die weiblichen Maultiere und Maulesel haben, wie die Zahlen zeigen, ein absolut kleineres, aber relativ größeres Gehirn als die männlichen.

5. Kapitel.

Junge und ausgewachsene Tiere.

Ein Blick auf die Tabelle IV zeigt, daß die jungen Tiere ein relativ viel größeres Gehirn besitzen als die erwachsenen. Zur näheren Erläuterung greife ich zwei Gruppen heraus:

		$\frac{2\,r}{H.\,L.}$	$\frac{2\,r}{B.\,L.}$
Clydesdale	jung	0,65	0,29
	ausgew.	0,63	0,22
Wildpferd	jung	0,73	0,33
	ausgew.	0,76	0,27

Insbesondere zeigen die Relativzahlen von $\frac{2\,r}{B.\,L.}$ diese Erscheinung, da doch die Basilarlänge von der Körpergröße viel mehr abhängt als die Hirnlänge von dieser.

Dubois*) gibt hierfür die folgende Erklärung: „Das Gehirn nimmt mit dem Lebensalter viel weniger an Gewicht zu als der übrige Körper. Beim Menschen hat das Gehirn bereits gegen das 9. Lebensjahr nahezu dasselbe Gewicht wie beim erwachsenen, das Körpergewicht des neunjährigen Menschen aber beträgt bedeutend weniger als die Hälfte von demjenigen der erwachsenen. Aehnliches gilt, wie Weber gezeigt hat, für alle Säugetiere.“

Das junge Tier besitzt außerdem eine relativ größere Orbita und ein relativ größeres Foramen magnum als das erwachsene. Dieses Verhalten zeigen z. B. die Indices für das Clydesdale, welche lauten:

*) Dubois: Ueb d. Abhängigkeit des Hirngewichtes von der Körpergröße . . .

	O. D.	Bl. D.	Fr. D.
	B. L.	B. L.	B. L.
jung	0,14	0,12	0,08
ausgew.	0,11	0,10	0,05

Auch beim Esel müßten dieselben Verhältnisse vorhanden sein, jedoch lassen sie sich hier wegen des Mangels an Material nicht kontrollieren.

Die folgenden Relativzahlen (Tabelle VIII) zeigen, daß die jungen Tiere ein kürzeres, aber breiteres Gehirn aufzuweisen haben als die erwachsenen:

		H. L.	H. B.
		2 r	2 r
Clydesdale	jung	1,51	0,92
	ausgew.	1,75	0,86

Es fragt sich nun, was die Ursache des kürzeren Hirns beim jungen Tiere ist.

Ist es auch hier die Kaumuskulatur, welche diese Kürze des Gehirns verursacht?

Wir wissen, daß die Kaumuskulatur zum Teil am Jochbogen ansetzt, zum anderen Teil aber zwischen ihm und der Schädelwand verläuft und daß auf diese Weise die Entfernung des Jochbogens vom Schädel durch sie bestimmt wird. Der Jochbogenabstand ist aber beim jungen Tiere viel geringer als beim erwachsenen. Denn die Kaumuskulatur wird bei den jungen Tieren, die nur flüssige oder ganz weiche Nahrung aufnehmen, nur wenig gebraucht und bleibt daher unentwickelt und klein. Deshalb beeinflußt sie das Gehirn wenig, und so bleibt dieses kurz *).

Da aber das junge Tier wohl im allgemeinen seine Sinne viel eher braucht als seine Muskulatur, so sind seine Sinnesorgane und dementsprechend die Zentren des Gehirns wohl auch früher ausgebildet als die von der Muskulatur abhängigen Merkmale des Schädels *).

Da auch die jungen Tiere wiederum eine viel kleinere Körpermasse, also eine relativ größere Körperoberfläche aufweisen als die erwachsenen, so müssen sie nach dem, was früher schon gesagt worden ist und auch entsprechend dem Haller'schen Gesetze ein größeres Gehirn haben als diese.

*) Klatt: Ueb. d. Einfl. der Gesamtgröße a. d. Schädelbild.

Das Gehirn des wachsenden Organismus muß relativ größer sein, da der in Ausbildung begriffene Körper wohl höhere Ansprüche an seine Leistungsfähigkeit stellt als der ausgewachsene.*)

Das junge Tier weist ferner ein relativ, im Verhältnis zu der Kapazität etwas niedrigeres Gehirn und einen kleineren Hirnumfang auf als das erwachsene (Tab. VIII). Die Tabelle IX zeigt in klarer Weise, daß Orbita, Bulla und Foramen magnum der jungen Tiere relativ größer sind als die der erwachsenen. Die Relativzahlen sind z. B. für das Clydesdale:

	O. D. / B. L.	Bl. D. / B. L.	Fr. D. / B. L.
jung	0,14	0,12	0,08
ausgew.	0,11	0,10	0,05

Was den Schädelumfang, die Schädellänge und die Basilarlänge anbetrifft, so sind diese bei den jungen Tieren kleiner als bei den erwachsenen (Tab. VIII).

6. Kapitel.

Warmblut — Kaltblut.

Die Pferde werden, nach vielen Autoren, in morgen- und abendländische eingeteilt. Diese Einteilung umfaßt jedoch die Mittelformen, wie z. B. die Halbblüter, nicht.

Das mir zur Verfügung stehende Schädelmaterial habe ich eingeteilt in Kalt- und Warmblut, eine Einteilung, die fast der von der D.L.G. benutzten (Lauf- und Schrittpferde) entspricht.

Bekanntlich sind die Warmblutpferde kleiner und temperamentvoller als die phlegmatischen und schweren Kaltblüter und da, wie wir weiter unten sehen werden, diese ein relativ kleineres Gehirn besitzen als jene, ist anzunehmen, daß das Temperament mit der Größe des Gehirns in engerer Beziehung steht.

Hier kommen jedoch nur die Unterschiede am Schädel und Gehirn in Betracht.

---

*) v. Bechterew: Ueb. d. Einfl. d. Hungerns auf neugeborene Tiere, insbesondere a. d. Gewicht u. d. Entwicklung d. Gehirns.
v. Bischoff: Das Hirngewicht d. Menschen.
Haecker: Phänogenetik.
Klatt: Ueb. d. Einfl. d. Gesamtgröße a. d. Schädelbild.
Ders.: Studien z. Domestikationsproblem.
Ranke: Der Mensch.
Steiner: Die Funktionen des Zentralnervensystems....

Einige Autoren, u. a. Frank*) sind der Meinung, daß zwischen den Schädeln der morgenländischen und abendländischen Pferde große Unterschiede, sowohl in den Längen- als auch in den Breitenmaßen, vorhanden sind.

Frank sagt: „Eine geringere Beimischung des Blutes dieser orientalischen Hauptrasse (Araber) zu anderen Hauptpferderassen der occidentalen drückt rasch den Abkömmlingen die eigentümliche Kopfform der erstgenannten Rasse auf in ganz ähnlicher Weise, wie dies v. Nathusius vom indischen Schweine und seinen Verwandten nachgewiesen hat."

Das orientalische Pferd beschreibt er in folgender Weise: „Der Kopf ist dadurch charakterisiert, daß der Gehirnschädel sehr entwickelt ist, der Angesichtsschädel dagegen mehr zurücktritt."

Für die abendländische Gruppe gibt er folgendes Bild: „Sie ist zunächst einmal charakterisiert durch die vorliegende Entwicklung der Angesichtspartie auf Kosten der Schädelpartie. Der Gehirnschädel ist in allen seinen Dimensionen im Verhältnis zur orientalischen Rasse geringer. Der Kopf ist in allen seinen Dimensionen in seiner oberen Partie, mit Ausnahme der lateralen Teile des Hinterkiefergelenkes, schmaler, im Angesichte breiter."

Nehring**) ist fast derselben Ansicht und gibt für die betreffenden Maße Indices an.

Dagegen kann Simon v. Nathusius***) durch seine Untersuchungen dies alles nicht bestätigen. Er sagt: „Was zunächst das von Prof. Frank angegebene Zurücktreten des Angesichts gegen den Gehirnschädel beim orientalen Typus betrifft, so habe ich dasselbe nicht so unbedingt bestätigt gefunden."

Weiter schreibt er über die Ergebnisse seiner Untersuchungen:

„Fast durchweg auch an ziemlich reichem Vergleichsmaterial, bewahrheitete es sich, daß die Orientalen einen im Vergleich zur Länge breiteren Schädel haben wie die occidentalen. Alle anderen Angaben stimmen ungenügend."

Nachdem wir einen Ueberblick über die Ergebnisse verschiedener Autoren bekommen haben, wenden wir uns den vorliegenden Tabellen zu.

---

*) Frank: Ein Beitrag z. Rassenkunde.
**) Nehring: Fossile Pferde.
***) S. v. Nathusius: Unterschiede zwischen der morgen- und abendländischen Pferdegruppe.

Nach den Tabellen I und XII haben die Kaltblutpferde die größten absoluten Maße. Die niedrigsten Maße zeigen die Warmblüter, wie das polnische Pferd, die Mongolen und auch die Bündner Pferde. Weiter sieht man daraus, daß, im Gegensatz zu den Einzelmaßen, die Schädelkapazität der beiden Gruppen sehr nahe aneinander liegt. Das bedeutet, daß die Warmblüter mit gleichgroßem Gehirn viel kleinere Einzelmaße besitzen. Mit anderen Worten: Sie haben ein relativ größeres Hirnvolum als die Kaltblüter, was ja nach dem Haller'schen Gesetz stimmen muß, da die ersteren eine geringere Körpergröße aufweisen als die letzteren.

In allen Maßen übertreffen erst die Clydesdales und Belgier und ferner die Steiermärker Pferde alle anderen Rassen. Unterhalb dieser liegen die Maße der polnischen und arabischen Pferde, welche jedoch in Basilarlänge und Schädelumfang, also denjenigen Maßen, die fast unabhängig vom Gehirnschädel sind, von dem Bündner Pferde übertroffen werden.

Andererseits weist aber das Bündner Pferd die niedrigsten Maße von Hirnvolum, Hirnumfang und Hirnbreite auf, abgesehen freilich vom Pony, welches seiner Körpergröße entsprechend in allen seinen Maßen niedriger als das Bündner Pferd sein muß. Das Pony besitzt außerdem nicht nur ein kleineres Hirnvolum, einen kleineren Hirnumfang und eine kleinere Hirnbreite als die anderen Pferderassen, wie es beim Bündner der Fall ist, sondern auch seine Basilarlänge, sein Schädelumfang, seine Hirnlänge und auch seine übrigen Dimensionen sind kleiner als bei diesem. Die Zahlen zeigen also, daß das Bündner Pferd ein relativ kleineres, längeres, aber schmaleres Gehirn besitzt als die anderen Warmblüter. Es hat jedoch ein relativ größeres, kürzeres und breiteres Gehirn als die Kaltblüter.

Nach alledem ist das Bündner Pferd in sämtlichen Schädelmerkmalen eine Mittelform zwischen Warm- und Kaltblut.

Diese Ansicht wird auch unterstützt durch die Tabelle IV.

Die Werte von	$\frac{2r}{\sqrt[3]{Lgw.}}$,	$\frac{2r}{H.L.}$ und	$\frac{2r}{B.L.}$ sind:
für das Bündner Pferd	1,56	0,70	0,24
„ „ poln. „	1,62	0,73	0,25
„ „ mongol. „	1,76	0,74	0,26
„ „ Araber „	1,68	0,72	0,25
und schließlich für das Pony	2,01	0,76	0,28,

welches ja dem Haller'schen Gesetz nach ein viel größeres Hirnvolum als die größeren Rassen aufweisen muß.

Was dieselben Indices für die Halbblüter betrifft, so finden sich die höchsten Werte bei den Steiermärkern, nämlich 1,47, 0,69 und 0,23. Sie liegen also viel näher am Bündner Pferd als an irgend einem anderen Warmblut.

Ebenso zeigen die Relativzahlen, daß die Kaltblüter ein relativ kleineres Hirnvolum besitzen als die Warmblüter.

Betrachtet man die Tabelle XIV, so wird daraus ersichtlich, daß die Hirnlängen-Maße vom Bündner größer sind als die des Araber, Mongolen- und polnischen Pferdes, daß des letzteren Hirnbreitenzahlen größer sind als die des ersteren, d. h., daß das Bündner Pferd ein längeres und schmaleres Gehirn besitzt als die drei anderen Pferderassen zusammen.

Alles, was hier für das Bündner Pferd gesagt wurde, gilt auch mehr oder weniger für die anderen Halbblüter, wie z. B. Oldenburger, Ostpreußen usw.; denn die entsprechenden Relativzahlen sind für die Halbblüter (engl. Halbblutpferd, Ostpreuße und Oldenburger):

$\frac{2\,r}{\sqrt[3]{Lgw.}}$	$\frac{2\,r}{H.\,L.}$	$\frac{2\,r}{B.L.}$
1,55	0,69	0,23

Aus der Tabelle VIII und XIV ersieht man ferner, daß im Verhältnis zu der Kapazität das polnische, arabische und mongolische Pferd, das Bündner Pferd und das Pony eine kleinere Hirnlänge aufweisen als die Halb- und Kaltblüter. Auf die Basilarlänge bezogen besitzt das polnische, arabische, mongolische Pferd und das Pony eine größere Hirnbreite, Hirnhöhe und einen größeren Hirnumfang als das Bündner Pferd, die Halb- und Kaltblüter, wie aus der Tabelle IX zu ersehen ist. Im Verhältnis zu der Schädelkapazität weisen die Halb- und Kaltblüter eine größere Orbita und Bulla als die anderen Pferde auf; das Hinterhauptsloch verhält sich ähnlich wie diese, nur beim polnischen Pferde ist es genau so groß wie beim Halb- und Kaltblut.

Ferner geht aus der Tabelle VIII und XIV hervor, daß die Halb- und Kaltblüter eine relativ größere Schädellänge, Basilarlänge und einen größeren Hirnumfang besitzen als die anderen Rassen.

Alles in allem unterscheiden sich die beiden Gruppen voneinander dadurch, daß die Warmblüter ein relativ größeres und kürzeres Gehirn besitzen als die Kaltblüter. Sie haben auch einen kürzeren, feineren und zierlicheren Gesamtschädel als diese.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit denen der „kleinen und großen Equiden“ (1. Kapitel), so sieht man, daß die Verhältnisse da und dort sich sehr ähneln.

Danach kann man mit Hilfe der Schädel-Messungen allein die verschiedenen Pferderassen nicht bestimmen und unterscheiden. Es gibt an dem knöchernen Schädel, nach meinen Untersuchungen wenigstens, kein sicheres Rassenmerkmal. Vielmehr werden die am Schädel sich ausdrückenden Merkmale großer, mittlerer und kleiner Pferde unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Rasse sein.

7. Kapitel.

Pferd und Esel.

Bekanntlich besitzt der Esel einen längeren Hirnschädel und einen kürzeren Gesichtsteil als das Pferd. Dechambre*) gibt dieses Verhalten zahlenmäßig an. Nach ihm beträgt das Verhältnis des Hirnschädels zum Gesamtschädel beim Esel 0,36 bis 0,38, beim Pferde 0,33.

Auch der Orbita-Rand ist beim Esel viel breiter als beim Pferd. Er verläuft dort unterbrochen und unregelmäßig, so daß er nicht wie beim Pferde eine kreisförmige, sondern eine mehr oder weniger viereckige Form bekommt. Ferner ist die Neigung des Hirnschädels am Gesichtsteil bei ihm größer als beim Pferd.

Trotzdem im Durchschnitt der Esel einen kleineren Schädel als das Pferd aufweist, zeigt die Tabelle X, daß seine Schädeldimensionen einer größeren Variabilität unterworfen sind als die des Pferdes.

Wenn man die Tabelle sorgfältiger betrachtet, so fällt es auf, daß das Gehirnvolum und die Maße, die damit in Beziehung stehen, wie Hirnbreite und Hirnhöhe, beim Esel einer größeren Variabilität unterliegen als beim Pferd. Diese Erscheinung hängt namentlich von der entsprechenden Hirnvariabilität des wilden Esels ab, wie sie im 2. Kapitel beschrieben wurde. Auch die Tabelle XIV bestätigt sie, da hier die 2r-Werte beim Esel größere Unterschiede zeigen als bei irgend einer anderen Equus-Art. Damit stimmt auch die Tatsache überein, daß nicht alle Esel dumm und träge sind. Es gibt auch intelligente und temperamentvolle Esel. Einige Eselrassen besitzen vielleicht besser entwickelte Sinnesorgane und relativ größere Hirnvolumina als manche Pferderassen, wie wir unten noch näher sehen werden.

*) Dechambre: Traité de zootechnie. T. II. Les équidés.

Daß die relative Schädelkapazität der Schrittpferde von der der Esel übertroffen wird, zeigen schon die Tabellen IV und V. Ich gebe hier die höchsten Relativzahlen der Kaltblüter, die normalen der Esel und die niedrigsten der Warmblüter an, um einen klaren Vergleich zu ermöglichen:

		$\frac{2r}{\sqrt[3]{Lgw.}}$	$\frac{2\ r}{H.\ L.}$	$\frac{2\ r}{B.\ L.}$
Kaltblut	(+)	= 1,47	= 0,69	= 0,23
Esel	(+)	„ = 1,55	„ = 0,60	„ = 0,23
Warmblut	(−)	„ = 1,56	„ = 0,70	„ = 0,24

Nach diesen Zahlen besitzt der Esel ein relativ größeres Gehirn als das Kaltblutpferd, aber ein kleineres als das Warmblut. Wenn der Index 2r beim Esel viel kleiner ist als beim Pferde, so hat das seine Ursache in dem längeren Gehirn des ersteren. Man kann das schon in der Tabelle XI erkennen. Die Tafel zeigt, daß im Vergleich zu der Schädelkapazität und Basilarlänge der Esel eine größere Hirnlänge aufweist als das Pferd.

Wir sehen also, daß einerseits der Esel ein relativ größeres Gehirn als das schwere Pferd besitzt und andererseits sein Gehirn länger ist als das aller Pferderassen.

Letztere Eigenschaft kann man wohl folgendermaßen erklären:

Wir haben schon beim Vergleich der einzelnen wilden Equiden gesehen, daß die Länge des Gehirns beim wilden Esel viel größer ist als beim Wildpferd. Danach muß auch der Hausesel eine größere Hirnlänge aufweisen als das zahme Pferd.

Wie aus der Tabelle VIII hervorgeht, besitzen die kleinen, gewöhnlichen Esel eine größere Hirnbreite und einen größeren Hirnumfang als das Pferd.

Daß die Sinnesorgane der kleinen Eselrassen, z. B. der Christinenhofer Esel, wie das aus den Maßen für Orbita und Bulla hervorgeht, größer als die des schweren Pferdes sind, ersieht man aus der Tabelle IX. Was die Schädelformen betrifft, so weisen die kleinen Eselrassen einen relativ größeren Schädelumfang und eine größere Schädellänge, aber eine kleinere Basilarlänge auf als das Pferd. Sie haben eine relativ größere Basilarlänge als das leichte, aber eine kleinere als das schwere Pferd (Tabelle VIII).

8. Kapitel.

Maultier und Maulesel.

Nach Porcherel*), der die Unterschiede von Maultier, Pferd und Esel genau studiert hat, weist das Maultier einige Pferde- und einige Esel-Charaktere auf, in anderen Merkmalen ist es intermediär.

Da aber das Maultier im allgemeinen ein Erzeugnis von mehr oder weniger schweren Stuten und großen Eselhengsten, wie z. B. Poitou-Eseln, ist und der Maulesel im Gegensatz dazu meistens von sehr leichten Pferdehengsten, wie Ponies, und kleinen Eselinnen stammt, weist jenes eine viel größere Gestalt auf als dieser, und so ergeben sich dementsprechend auch Unterschiede in den Körpermaßen.

Für die Größe des Maultieres spielt wahrscheinlich auch das Becken des Pferdes eine Rolle.

Nach Müller**)ist „. . . . zu berücksichtigen, daß der Maultierkopf — durch den Pferdekopf sehr vergrößert — viel größer ist als der Eselkopf."

Vom Maulesel sagt Fitzinger***): „Da der Maulesel außer der Kleinheit und Unansehnlichkeit seiner Gestalt auch die Trägheit seiner Mutter ererbt, so wird er nur selten und in vielen Ländern selbst gar nicht gezogen."

Dagegen jedoch schreibt Brummenbaum†): „Die Maulesel zeigen ein lebhaftes Temperament, jedenfalls haben sie wenig von der Trägheit, die dem Esel in unseren Regionen eigen ist. Die Pferd-Esel-Kreuzungen sind willig, gut lenksam ohne besondere Untugenden."

Tatsache ist es jedenfalls, daß das Maultier viel praktischer und ökonomischer als der Maulesel ist. Im Orient hört man kaum vom Maulesel — in Persien z. B. gibt es überhaupt kein Wort dafür —, während das Maultier das üblichste Lasttier besonders für das Gebirge und bergige Gebiete ist.

Nach Diffloth††) käme dem Maultier eine noch höhere Intelligenz zu als dem Pferde, mit der auch die bekannte Sicherheit seiner Beine in engem Zusammenhang stehen soll. Ferner sagt er, daß das zuviel belastete Maultier von selbst solange stehen bleibe, bis man das Uebergewicht weggenommen habe.

---

*) Porcherel: Etudes métrique sur le mulet.
**) Müller: Arbeiten der Dtsch. Ges. f. Zücht.-Kunde.
***) zit. nach Brummenbaum: Bastarde von Pferdehengsten bzw. Zebra-Hengsten und Eselstuten . . . .
†) Brummenbaum: Bastarde von Pferdehengsten . . .
††) Diffloth: Anes et mulets.

Nach Gerhardt's *) eigenen Beobachtungen gilt das übrigens auch für den Esel. Bleibt ein Esel infolge großer Müdigkeit oder zu schwerer Last stehen, so gehen seine Gefährten gleichfalls nicht weiter.

Nach diesem Ueberblick wenden wir uns wiederum den Tabellen und Tafeln zu.

Nach der Tabelle IV bis VI weist das Maultier ein kleineres Gehirn auf als das Wildpferd, Mongolenpferd und Pony, ferner als der Poitou-, der arabische Esel und der Maulesel; die Relativzahlen sind für:

	$\frac{2\,r}{\sqrt[3]{Lgw.}}$	$\frac{2\,r}{H.\,L.}$	$\frac{2\,r}{B.\,L.}$
Maultier	1,74	0,69	0,25
Wildpferd	1,82	0,76	0,27
Mongole	1,76	0,74	0,26
Pony	2,01	0,76	0,28
Poitou-Esel	1,89	0,73	0,24
Arabischer Esel	2,05	0,72	0,27
Maulesel	1,80	0,73	0,27

Alle anderen Pferde- und Eselrassen bleiben in ihrer Schädelkapazität mehr oder weniger hinter derjenigen des Maultieres zurück.

Das Maultier weist ferner eine relativ kleinere Hirnlänge, Hirnbreite, Hirnhöhe und einen relativ kleineren Hirnumfang auf als das schwere Pferd. Im Vergleich zum Maulesel sind seine Hirnlänge und Hirnhöhe größer, seine Hirnbreite kleiner und sein Hirnumfang genau so groß. Seine Orbita und Bulla sind relativ kleiner als die des Maulesels und ähnlich denen des Halb- und Kaltblüters. Schädelumfang, Schädellänge und Basilarlänge sind bei ihm kleiner als beim Kaltblutpferde und größer als beim Maulesel.

Ob die Sicherheit des Maultieres mit seiner Intelligenz in enger Beziehung steht, läßt sich nicht ohne weiteres behaupten. Auch der Esel ist sicher auf den schmalen Bergwegen, allerdings wohl in geringerem Maße als das Maultier. Das Pferd aber ist im allgemeinen weniger sicher und hat als Lasttier in bergigen Gebieten eine weit geringere Bedeutung. Nur in einigen Gebirgsländern, wie z. B. im Kaukasus und Balkan wird auch das Pferd mit als Last- und Reittier benutzt.

*) Nach mündlichen Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. Gerhardt, Direktor des Anatom.-Physiolog. Inst. der Universität Halle.

Wie kann man dieses Verhalten des Maultieres nun erklären?

Meiner Meinung nach ist diese Fähigkeit aber keine psychische, sondern vielmehr eine rein physiologische, insofern, als Maultiere und Esel in der Lage sind, das Gleichgewicht besser zu halten als das Pferd.

Da aber die Erhaltung des Gleichgewichts hauptsächlich eine Funktion des Mittel- und Kleinhirnes ist*), so werden diese Gehirnteile beim Maultier auch besser entwickelt sein als beim Esel und hier wiederum besser als beim Pferde. Freilich bleibt diese Ansicht eine Hypothese, solange sie nicht durch weitere Untersuchungen nachgeprüft ist.

Beim Maulesel nun zeigt sich (Tabelle X), daß im Vergleich zum Maultier die Dimensionen des Schädels, mit Ausnahme der Kapazität und des Umfanges, die ähnliche Werte wie die beim Maultier darstellen, viel kleiner sind. Das bedeutet, daß der Maulesel ein relativ größeres Gehirn als das Maultier hat. Dieses Verhalten ist auch aus der Tabelle VI zu ersehen; dort zeigt sich, daß die Werte der Indices des Maulesels größer sind als die des Maultieres.

Diese Erscheinung, nämlich daß der Maulesel ein relativ noch größeres Gehirn als das Maultier besitzt, kann man vielleicht damit erklären, daß in der Mauleselzucht, wie schon erwähnt, die Vatertiere aus den kleinsten Pferderassen genommen werden, die ihrerseits ein relativ viel größeres Hirnvolum aufweisen als die größeren Rassen. Das Vatertier hat mindestens bezüglich der Entwicklung des Schädels und des Gehirns einen großen Einfluß (beim Maulesel).

Andererseits ist aber zu berücksichtigen, daß die Größe der Maulesel geringer ist als diejenige der Maultiere und dementsprechend nach dem Haller'schen Gesetz die Schädelkapazität eine größere sein muß.

Zusammenfassung.

Wir haben gesehen, daß beim Schädel dreierlei Maße zu unterscheiden sind, und zwar hängt die 1. Gruppe der Maße hauptsächlich von der Körpergröße ab, die 2. Gruppe vorwiegend von dem Gehirn und bei der 3. Gruppe läßt sich eine derartige Abhängigkeit nicht nachweisen.

*) Ferrier: Die Funktionen des Gehirnes.

1. Bei einem Vergleich zwischen kleinen und großen Tieren fällt es auf, daß die ersteren einen relativ größeren Hirn-, aber kleineren Gesichtsschädel besitzen als die letzteren. Diese Erscheinung wird durch das Haller'sche Gesetz erklärt. Dasselbe besagt, daß die kleineren Tiere einer Art ein relativ größeres Gehirn als die größeren besitzen. Den Grund dafür gibt Frank in folgender Weise an: Die Masse des Gehirns wird zum größten Teil bestimmt durch die Größe der Zentren, aus denen es besteht. Von diesen Zentren werden diejenigen, welche die rein vegetativen Prozesse des Organismus bestimmen, beim kleineren Tier infolge des relativ intensiveren Stoffwechsels auch relativ stärker entwickelt sein als beim großen Individium. Ebenso verhält es sich mit den Endstätten der rezeptorischen Nerven. Das kleinere Tier hat eine relativ größere Körperoberfläche, demgemäß relativ mehr rezeptorische Nervenendigungen und auch entsprechend größere Zentren im Gehirn. Das Gleiche gilt auch für die Endstätten der effektorischen Nerven.
2. Von den wilden Equiden ist das Zebra viel variationsreicher als die anderen Formen; hierbei ist zu berücksichtigen, daß es durch verschiedene Arten repräsentiert wird. Während sich Equus hemionus ähnlich verhält, sind Wildpferd und Wildesel der Variation viel weniger unterworfen. In der Schädelkapazität zeigt der Wildesel größere Schwankungen als das wilde Pferd. Eq. hemionus weist das größere relative Hirnvolumen auf. In engem Zusammenhange damit steht vielleicht seine schwierige oder unmögliche Domestizierbarkeit. Beim wilden Pferd finden sich ein relativ größeres Hirnvolum und besser entwickelte Sinnesorgane als bei den übrigen Equiden (abgesehen von Eq. hemionus).
3. Die wilden Equiden zeigen eine bedeutend geringere Variation als die domestizierten. Das wilde Tier hat ein relativ größeres Gehirn als die größeren und gleichgroßen Tiere, aber ein relativ kleineres als die kleineren. So weisen besonders die kleineren Rassen, wie Ponies, dem Haller'schen Gesetze entsprechend, eine relativ größere Schädelkapazität auf als die wilden Formen. Die wilden Formen zeichnen sich alle durch ein relativ größeres, aber kürzeres Gehirn aus. Nur die primitiven Rassen nähern sich in der relativen Hirngröße den wilden Formen. Ferner haben die wilden Tiere eine kleinere Basilar- und Hirnlänge als die Haustiere. Dafür haben sie aber eine größere Hirnbreite und Orbita als diese. Somit besitzen die wilden Equiden eine größere

Schädelkapazität, also dementsprechend auch ein größeres Hirnvolum, ein kürzeres und breiteres Gehirn, einen kürzeren Schädel und schließlich besser entwickelte Sinnesorgane als die zahmen Tiere im allgemeinen. Die Schädelkapazität bzw. das Hirnvolum hat also durch die Domestikation eine Abnahme erfahren. Ebenso sind die Sinnesorgane dadurch in ihrer Entwicklung zurückgegangen; denn die wilden Tiere zeichnen sich durch eine relativ größere Orbita, Bulla und ein größeres Foramen magnum aus im Vergleich zu den domestizierten.

Diese Erscheinungen hängen wohl damit zusammen, daß die wilden Tiere den Kampf ums Dasein selbständig, unabhängig von der Hilfe des Menschen bestehen müssen. Kurz, das Gehirn und die Sinnesorgane haben an Größe und Leistungsfähigkeit in der Domestikation durch den geringeren Gebrauch abgenommen, bzw. es werden hier Tiere mit geringer Leistungsfähigkeit der Sinnesorgane nicht ausgemerzt. Während die Equiden durch die Domestikationswirkung eine Abnahme der Projektionszentren im Gehirn erfahren haben, können vielleicht Hirngebiete, welche mit den höheren psychischen Vorgängen in Beziehung gebracht werden, d. h. die Associationszentren, eine gewisse Zunahme erfahren haben. Die Domestikation hat auch das Gehirn der Equiden verlängert. Da die Hirnlänge einerseits von den Faktoren funktioneller Natur abhängig ist, und andererseits der Einfluß der Kaumuskulatur auf die Form des Gehirns bewiesen worden ist, so kann man vermuten, daß auch durch die Aenderung der Ernährung bei den domestizierten Pferden eine Umgestaltung der Kaumuskulatur stattgefunden hat, die ihrerseits dann eine Veränderung der Hirnlänge bewirkte.

4. Vergleicht man die beiden Geschlechter miteinander, so ergibt sich, daß sowohl beim wilden als auch beim domestizierten Pferde die Stuten zwar entsprechend ihrer geringeren Körpergröße eine absolut kleinere, aber relativ größere Schädelkapazität als der Hengst und der Wallach besitzen. Diese Erscheinung steht in engstem Zusammenhang mit dem leichteren Skelett und geringeren Körpergewicht der weiblichen Tiere. Sie erklärt sich dadurch, daß es, gleiches Körpergewicht angenommen, auf Grund seines leichteren Knochengerüstes und seines feineren Baues eine größere Körperoberfläche aufweist als das männliche, das ein

viel schwereres, robusteres Skelett besitzt. Auch die Unterschiede von Charakter und Temperament kommen vielleicht in der Gehirngröße zum Ausdruck.

5. Im Verhältnis zu der Schädelkapazität haben die jungen Tiere viel kleinere Schädelmaße und eine geringere Körpermasse als die erwachsenen. Sie weisen also ein relativ größeres Gehirn auf als diese. Das Gehirn nimmt mit dem Lebensalter an Masse viel weniger zu als der Körper.

   Da das junge Tier eine relativ größere Körperoberfläche als das ausgewachsene besitzt und diese wiederum einen regeren Stoffwechsel verursacht, so dürfte hierin eine der Ursachen für sein größeres Gehirn zu suchen sein. Ebenso bedingt der in Ausbildung begriffene Körper, durch die höheren Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Tieres ein größeres Gehirn als der ausgewachsene. Die geringere Hirnlänge ist auch hier wohl mit eine Wirkung der Kaumuskulatur. Da das junge Tier von seiner Kaumuskulatur kaum viel Gebrauch macht, so bleibt sie unentwickelt und übt darum auf das Gehirn keinen bedeutenden Einfluß aus. Im Gegensatz zu seiner Muskulatur nimmt es aber seine Sinnesorgane frühzeitiger als diese in Gebrauch; darum sind Orbita, Bulla und die Schädelkapazität viel eher in annähernd definitiver Größe ausgebildet als die von der Muskulatur abhängigen Teile des Schädels.

6. Was den Unterschied zwischen Warm- und Kaltblutpferd betrifft, so hat sich folgendes ergeben: Die Gruppe der Warmblut-Pferde weist ein relativ größeres Gehirn auf als die der Kaltblut-Pferde. Diejenigen Warmblut-Rassen, die in Temperament und Größe den Kaltblütern ähneln, zeigen dementsprechend auch eine ähnliche relative Hirngröße. Ferner hat das Kaltblut-Pferd im Verhältnis zu der Schädelkapazität eine größere Hirn- und Schädellänge als das Warmblut.

   Da aber diese Unterschiede des Warm- und Kaltblutes ähnlich denjenigen des kleinen und großen Tieres sind, kann man auf sichere Rassenmerkmale daraus nicht schließen; d. h., am Schädel allein läßt sich die Rasse des Pferdes nicht erkennen. Vielmehr kommen am Schädel die Merkmale großer, mittlerer und kleiner Pferde unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Rasse zum Ausdruck.

7. Anscheinend ist der Esel in seinen Schädelmaßen variationsreicher als das Pferd. Seine Schädelkapazität und die davon abhängigen Maße sind weit variabler als die des letzteren.

Diese Erscheinung hängt von der Schädelkapazität des wilden Esels ab, der in dieser Hinsicht eine größere Variabilität zeigt als das Wildpferd.

Das relative Hirnvolum des Esels ist größer als das des schweren und kleiner als das des leichten Pferdes. Die Hirnlänge der beiden Gruppen wird jedoch von der des Esels übertroffen.

8. Das Maultier besitzt ein relativ kleineres Gehirn als das wilde Pferd, das Mongolenpferd, das Pony, als der Poitou- und arabische Esel. Es weist eine relativ kleinere Hirnlänge, Hirnbreite, Hirnhöhe und einen relativ kleineren Hirnumfang auf als das schwere Pferd. Seine Hirnlänge und Hirnhöhe ist kleiner und sein Hirnumfang genau so groß.

Ein Vergleich des Maultieres mit den einzelnen Pferdegruppen, dem Warm- und Kaltblut, zeigt, daß das Maultier die Kaltblüter in der relativen Schädelkapazität übertrifft. Ebenso besitzt das Maultier ein relativ größeres Hirnvolum als der kleine, gewöhnliche Esel. In der Größenausbildung der Orbita und Bulla ist das Maultier dem Maulesel unterlegen, ähnelt aber in dieser Beziehung dem Halbblut- und Kaltblutpferde. Der Maulesel besitzt eine relativ größere Schädelkapazität als das Maultier.

Literatur.

Anthony, R.: De l'action morphogénique des muscles crotaphyte sur le crâne et le cerveau des carnassiers et des primates. In Compt. de l'acad. des Sciences de Paris. Vol. 137, 1903.

Bartels, P.: Ueber Geschlechtsunterschiede am Schädel. Inaug. Diss. Berlin 1897.

v. Bechterew, W.: Ueber den Einfluß des Hungerns auf die neugeborenen Tiere, insbesondere auf das Gewicht und die Entwicklung des Gehirns. Neurol. Zbl. 14, 1855.

Benedict: Weitere methodische Studien zur Kranio- und Kephalometrie. Mittlg. d. anthrop. Ges. in Wien 1880, IX.

Berghaus, A.: Das englische Pferd. Die Natur, 1880.

Berlin, R.: Ueber die Schätzung der Entfernungen bei Tieren. Ztschr. f. vergl. Augenheilkunde, Bd. VII. Wiesbaden 1893. 1893.

v. Bischoff, T. H.: Das Hirngewicht des Menschen. Bonn 1880.

v. Bockelmann, E.: Untersuchungen an Wolfsbastarden nach Züchtungsversuchen im Haustiergarten zu Halle a. S. Inaug. Diss.

Boedecker, E.: Maultierzucht und Maultierhaltung. Hannover 1908.

v. Bolzano, O.: Untersuchungen üb. d. Schädelkapazität verschiedener Schafrassen. Inaug. Diss. Halle 1924.

Born, L. u. Möller, H.: Hdbch. d. Pferdekunde. Berlin 1921.

Brandt, A.: Das Hirngewicht u. d. Zahl d. peripherischen Nervenfasern in ihrer Beziehung zur Körpergröße. Biol. Zbl. 18. Bd., 1898.

Broca, P.: La mensuration de la capacité du crâne. Mém. de la soc. d'anthrop. de Paris. 1873.

Brummenbaum: Bastarde von Pferdehengsten bzw. Zebrahengst u. Eselstuten im Haustiergarten zu Halle. Inaug. Diss. Halle 1921.

Buchau, G.: Kultur u. Gehirn. Korrsp. Bl. d. Dtsch. Ges. f. Anthrop., Ethn. u. Urgesch. XXXV, 1904.

v. Buttel-Reepen: Meine Erfahrungen mit den „denkenden Pferden." Naturwiss. Wochenschr. 16 u. 17, 1913.

Darwin, Ch.: Das Variieren d. Tiere u. Pflanzen im Zustande d. Domestikation, 1868, übersetzt v. Carus.

Dechambre, P.: Traité de zootechnie. Tome II. Les équidés. Paris 1921.

Dexler, H.: Psychologische Betrachtungen üb. d. Stetigkeit der Pferde. Sonderabdruck a. d. naturwiss. Ztschr. Bd. 58, H. 2, Prag 1910.

Diffloth, P.: Zootechnie. Races chevalines. Paris 1923.

Diffloth, P.: Anes et mulets. Paris 1918.

Dilg, C.: Beiträge z. Kenntnis der Morphologie u. postembryonalen Entwicklung d. Schädels bei Manatus inungius. Morphol. Jahrb. Vol. 39, 1909.

Disselhorst, R.: Die Anatomie u. Physiologie d. großen Haussäugetiere. Berlin 1923.

Dubois, R.: Ueber die Abhängigkeit des Hirngewichtes von der Körpergröße bei den Säugetieren. Arch. f. Anthrop. XXV, 1898.

Dubois, R.: Die gesetzmäßigen Beziehungen v. Gehirnmasse zu Körpergröße bei den Wirbeltieren. Ztschr. f. Morph. u. Anthrop. XVIII, 1914.

Duerst, J. U.: Beurteilung des Pferdes. Stuttgart 1922.

Edinger, L.: Die Entwicklung der Gehirnbahnen in der Tierreihe. Dtsch. med. Wochenschr. 1896.

Edinger, L.: Beziehungen d. vgl. Anatomie zur vergl. Physiologie. Leipzig 1909.

Edinger, L.: Prinzipielles zur Tierseelenkunde. Umschau XII, Jahrg. Nr. 24, 1908.
Eichbaum: Beiträge zur Statik und Mechanik des Pferdeskeletts. Berlin 1890.
Ellenberger u. Baum: Vgl. Anatomie d. Haustiere. Berlin 1908.
Ellenberger u. Baum: Anatomie d. Pferdes. 1914.
Ellenberger u. Scheunert: Vgl. Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1920.
Emdlich: Untersuchung. üb. physiologische Unterschiede edler u. schwerer Pferde. 1895.
Exner, S.: Physiologie d. Großhirnrinde. In Hermanns Handb. d. Physiologie d. Nervensystems. Leipzig 1879.
Ferier, D.: Die Funktionen des Gehirns. Uebersetzt von Obersteiner. 1879.
Fitzinger: Versuch üb. d. Abstammung d. zahmen Pferdes u. seiner Rassen. Wien 1858.
Flechsig, Ch. G.: Gehirn u. Seele. Leipzig 1896.
Franck: Beitrag z. Pferderassenkunde. Landw. Jahrb. 1875.
Frölich-Schwarznecker: Lehrbuch der Pferdezucht. Berlin 1926.
Gmelin, W.: Das Aeußere des Pferdes. Stuttgart 1925.
Gramann, H.: Das ostfriesische Pferd. Hannover 1925.
Greppin, L.: Naturwissenschaftliche Betrachtungen über die geistigen Fähigkeiten des Menschen und der Tiere. Biol. Zentralblatt, 31. Bd., Leipzig 1911.
Haecker, V.: Phänogenetik. Jena 1918.
v. Haupt, R.: Ueber den Skelettvergleich von Equ. Przewalskii mit dem fossiler und rezenter Pferderassen. Inaug. Diss. Halle 1923.
Heck, L.: Säugetiere. 3. Bd. Brehms Tierleben. Leipzig 1922.
Henseler, Butz u. Schättler: Praktische Anleitung z. Messen von Pferden. Heft 2 d. Dtsch. Ges. für Züchtungskunde.
Hensel, R.: Craniologische Studien. In Verhandl. Leopold. Carol. Akad. 1881.
Hesse, R.: Der Tierkörper. Berlin 1910.
Hilzheimer, M.: Ueber ein Pferd der Völkerwanderungszeit. Zool. Anzeiger. Leipzig 1912.
Hittcher, K.: Untersuchungen von Schädeln der Gattung Bos, unter besonderer Berücksichtigung einiger in ostpreußischen Torfmooren gefundener Rinderschädel. Inaug. Diss. Königsberg 1888.
Hoffmann, L.: Das Exterieur des Pferdes. Berlin 1887.

Hoffmann, L.: Spezielle Pferdezucht. Leipzig 1902.
Jeglersma, G.: Ueber den Bau des Säugetiergehirns. Morphol. Jahrb. XV., Leipzig 1889.
Johannsen, W.: Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 1914.
Kiesewalter: Skelettmessungen am Pferd. Inaug. Diss. Leipzig 1888.
Klaatsch, H.: Kraniomorphologie u. -Trigonometrie. Arch. f. Anthrop. Vol. 8, 1909.
Klatt, B.: Ueber die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation in Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin 1921.
Klatt, B.: Bericht über eine Reise n. Eritrea. Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1913.
Klatt, B.: Ueber den Einfluß d. Gesamtgröße auf das Schädelbild nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte der Haustiere. Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 36, 1913.
Klatt, B.: Vergleichende metrische und morphol. Großhirnstudien an Wild- und Haushunden. Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1918.
Klatt, B.: Studien z. Domestikationsproblem. Untersuchungen am Gehirn. Leipzig 1921.
Koester, W.: Ueber die Morphologie von Maultieren auf Grund von Messungen u. sonstigen Feststellungen. Inaug. Diss. Halle a. S. 1923.
Kohlbrugge, J. H. F.: Kultur u. Gehirn. Biol. Zentralbl. 1921.
Kohlbrugge, J. H. F.: Schädelmaße bei Affen und Halbaffen. In Ztschr. f. Morphol. u. Anthropl. Vol. 4.
Kollmann, Ranke, Virchow: Verständigung über ein gemeinsames craniometrisches Verfahren. Corresp. Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropologie. Arch. XV.
Kraemer, H.: Aus Biologie, Tierzucht u. Rassengeschichte. Stuttgart.
Kronacher, C.: Allgemeine Tierzuchtlehre. Abt. 1, Berlin
Kronacher, C.: Biometrik. Anh. z. II. Abteilung der allgem. Tierzucht. 3. Aufl. Berlin 1924.
Lamarck, J.: Zoologische Philosophie. Dtsch. Uebers. v. Schmidt, Leipzig.
Le Bon.: Sur la Capacité du crâne d'un certain nombre d'hommes célèbres. Bull. de la soc. d'anthrop. de Paris. 3. série, Tome II.
Lapicque, L.: Tableau général des poids somatiques et encéphaliques dans les espèces animales. Bull. et mém. de la d'anthropol. de Paris 1907.

Lapicque, L.: Comparaison du poids encéphalique en fonction du poids corporel entre individus d'une même espèce. Bull. et mém. de la soc. d'anthropol. V. Ser. T. 8, 1907.

Lapicque, L.: La relation entre le poids du cerveau et le poids du corps. Revue du mois. Paris T. V., 1908.

Lapicque, L.: Sur la relation du poids de l'encéphale au poids du corps. Compte rend. d. séan. et mém. de la soc. de Biol. T. V., Paris 1898.

Leche: Ueber Beziehungen zwischen Gehirn und Schädel bei dem Affen. In Festschrift f. Spengel. Jena 1912.

Lehndorf: Handbuch f. Pferdezüchter. Berlin 1925.

v. Maday, St.: Psychologie des Pferdes u. d. Dressur. Berlin 1912.

Major, C. J. Forsyth: Beiträge zur Geschichte der fossilen Pferde. Abt. Schw. Palaeont. Ges. 1880.

Marchand, F.: Ueber das Hirngewicht des Menschen. Abt. d. Königl.-Sächs. Gesellsch. d. Wiss. Bd. 46, 1902.

Matiegka, H.: Ueber die Bedeutung des Hirngewichtes beim Menschen. Anatom. Hefte 73, Bd. 23, 1904.

Meyer, L.: Ueber den Einfluß der Schädelform auf die Bedeutung der Großhirnwindungen. Zentr. Bl. d. med. Wiss. 1876.

Messner, E.: Funktionslokalisation und anatomische Gliederung der Großhirnrinde bei den Haussäugern. Ztschr. f. Tiermed. 1912.

Mies, J.: Das Verhältnis des Hirn- zum Rückenmarkgewicht, ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Tier. Dtsch. med. Wochenschr. 1897, XXIII.

Müller, M.: Arbeiten d. Dtsch. Gesellsch. f. Zücht.-Kunde Bd. 5.

Munk, H.: Ueber die Funktionen der Großhirnrinde. Berlin 1890.

Näcke, P.: Die Bedeutung der Hirnwindungen in physiopatho- und anthropologischer Hinsicht. Biol. Zentralblatt 30, 1910.

v. Nathusius, H.: Vorstudien f. Geschichte u. Zucht d. Haustiere. Berlin 1864.

v. Nathusius, H.: Das schwere Arbeitspferd. Berlin 1882.

v. Nathusius, H.: Vorträge über Viehzucht und Rassenkenntnis. herausg. v. W. v. Nathusius. Berlin 1880.

v. Nathusius, H.: Ueber Schädelform d. Rindes. Landw. Jahrb. Bd. 4, Berlin 1875.

v. Nathusius, S.: Aufgabe, Durchführung und bisheriges Ergebnis von Messungen am lebenden Pferde. 1908.

v. Nathusius, S.: Messungen an 1460 Zuchtpferden und 590 Soldatenpferden. Berlin 1911.

v. Nathusius, S.: Unterschied zwischen der morgen- und abendländischen Pferdegruppe. Inaug. Diss. Halle 1891.

v. Nathusius, S.: Messungen an Stuten, Hengsten und Gebrauchspferden. Berlin 1905.

v. Nathusius, S.: Was lernen wir aus den Pferdemessungen und -Wägungen? Jahrb. d. D. L. G., Bd. 21, 1906.

Nehring, A.: Ueber den Einfluß der Domestikation auf die Größe der Tiere, namentlich über die Größenunterschiede zwischen wilden und zahmen Grunzochsen. Sitz. Ber. d Ges. naturf. Freunde, Berlin 1888.

Nehring, A.: Fossile Pferde. Landw. Jahrb. Berlin 1884.

Noack, Th.: Die Entwicklung des Schädels v. Equus Przewalski. Zool.-Anzeiger. 664.

Oetteking, B.: Kraniologische Untersuchungen an Altägyptern. Arch. f. Anthropl. 1909.

v. Oettingen, B.: Grundzüge der Pferdezucht. Berlin 1920.

v. Oettingen, B.: Die Pferdezucht. Berlin 1921.

Passet, J.: Ueber einige Unterschiede des Großhirns nach dem Geschlecht. Arch. f. Anthrop. 14, 1883.

Pfeifer, R. A.: Das menschliche Gehirn. Leipzig 1923.

Porcherel: Etudes métriques sur le mulet. Journal de médicine vétérinaire et de zootechnie. 1920.

Pusch-Hansen: Allgemeine Tierzucht. 7.—9. Aufl. Stuttgart 1922.

Ranke, J.: Der Mensch. 1911—12.

Redlich, E.: Zur vergleichenden Anatomie der Assoziationssysteme des Gehirns der Säugetiere. Arb. a. d. neurol. Inst. in Wien, 1903.

Rezius, G.: Wächst noch die Größe des menschlichen Gehirns infolge Einwirkung der Kultur? Ztschr. f. Morphol. u. Anthropol. Bd. XVIII, 1914.

Rubener, M.: Ueber den Einfluß der Körpergröße auf Kraft und Stoffwechsel. Ztschr. f. Biologie 1883/19.

Rütimeyer, L.: Kenntnis der fossilen Pferde. Basel 1863.

Sanilevici, H.: Die Ernährung als Hauptfaktor der Rassendifferenzierung. Anat. Anzeiger, Jena 1912.

Sanson, A.: Traité de zootechnie. Tome III. Equidés caballins et asiniens. Paris 1878.

Sarasin, P.: Ein Besuch bei Herrn Karl Krall und seinen denkenden Pferden. Zool. Anzeiger, Leipzig 1912.
Semmarez: Principies of Physiology. London 1798.
Schellenberg, K.: Untersuchungen über das Großhirnmark der Ungulata. Inaug. Diss. Jena 1900.
Schmalz, R.: Messungen und Wägungen am Pferd. 1922.
Schmidt, E.: Kraniologische Untersuchungen. Arch. f. Anthroprol. XII. 1880.
Schmidt, E.: Ueber die Bestimmung der Schädelkapazität. Arch. f. Anthrop. XIII, Suppl. 1882.
Schmidt, E.: Anthropologische Methoden. Leipzig 1888.
Schneider, J.: Esel und Maultier. Leipzig 1922.
Snell, O.: Das Gewicht des Gehirns und des Hirnmantels der Säugetiere in Beziehung zu deren geistigen Fähigkeiten. Münchner med. Wochenschrift 1882, 39. Bd.
Snell, O.: Die Abhängigkeit des Hirngewichtes vom Körpergewicht und den geistigen Fähigkeiten. Arch. f. Psychiatrie. Bd. 32, Berlin 1892.
Sokolowsky, A.: Genossenschaftsleben der Säugetiere. Leipzig 1910.
Sokolowsky, A.: Massenfang von Zebras. Deutsche Landw. Presse, Nr. 104, 1913.
Spöttel, W. u. Tänzer, E.: Eigenschaften und Verwendbarkeit der Maultiere. Berlin 1921.
Spöttel, W.: Equus Przewalskü Pol., Kühn-Archiv (herausgeg. v. Frölich), Berlin 1926.
Steiner, J.: Die Funktionen des Zentralnervensystems und ihre Phylogenese. 1885—1909, Bd. 1—4.
Stieda, L.: Ueber Hirnfurchen und Hirnwindungen. In biolog. Zentralbl. Bd. 30, 1910.
Suenner P.: Gehirn und Seele. Berlin 1925.
Thierry, E.: L'ane et les mulets. Paris.
v. Török, A.: Grundzüge einer systematischen Kraniometrie, 1890.
Virey: Historie naturelle du genre humain. Berlin 1824.
Waszkiewsczy, Ph.: Zur Frage über die Beziehungen zwischen der Zahl der Fasern, den Nervenstämmen und dem Körpergewicht bei den Säugetieren. Anat. Anz. Bd. 3, 1888.
Weber, M.: Vorstudien über das Hirngewicht d. Säugetiere. Festschrift f. Gegenbaur. Bd. 3, 1897.
Weigner, K.: Ein Beitrag zur Bedeutung des Hirngewichts beim Menschen. Anat. Hefte Bd. 23, 1904.

Welcker, H.: Untersuchungen über das Wachstum und den Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1862.

Welcker, H.: Die Kapazität und die drei Hauptdurchmesser des menschlichen Schädels. Arch. f. Anthrop. 12, 1886.

Welcker, H. u. Brandt, A.: Gewichtswerte der Körperorgane bei den Menschen und bei den Tieren. Arch. f. Anthropol. Bd. 28, 1903.

Wiedersheim, R.: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. 6. Aufl. 1906.

Wilkens M. u. Duerst J. U.: Grundzüge der Naturgeschichte der Haustiere. Leipzig 1905.

Wrangel: Pferderassen. 1.—2. Bd., 1808—09.

Wrangel: Pferderassen. 1.—2. Bd., 1908—09.

Zanke: Ueber Messung des Schädelinnenraumes. Neurolog. Zentralblatt 16, 1897.

Ziegler, H. E.: Der Begriff des Instinktes einst und jetzt. Jena 1910.

Ziegler, H. E.: Die Gehirne der Säugetiere. Naturwiss. Wochenschr. 37, 1913.

Ziegler, H. E.: Die Seele des Tieres. Berichte üb. d. n. Beobacht. a. Pferden u. Hunden. Berlin 1916.

Ziegler, H. E.: Tierpsychologie. Leipzig 1921.

Zürn, E.: Der Esel und seine Bastarde. Stuttgart 1900.

Die Tabellen.

Tabelle I.

Rasse	Geschl.	3/Lgw.	D.	2 r	D.	H.L.	D.	H.B.	D.	H.H.
I.										
1 Clydesdale	w.	9,09		12,80		20,6		11,1		10,9
2 Belgier	m.	9,04		12,79		20,0		11,0		10,1
3 Clydesdale	m.	8,98		12,79		19,5		11,1		10,7
4 Suffolk	kst.	9,06	8,90	12,78	12,78	19,7	20,0	10,5	10,8	10,1
5 Pferd (o. a. B.)	w.	9,00		12,78		19.7		10,5		10,5
6 Belgier	w.	8,96		12,77		20,1		11,2		10,9
7 halbblut engl. Pferd	w.	8,17		12,77		20,2		10,2		9,7
II.										
8 Steiermärker	kst.	8,71		12,76		19,5		10,5		10,2
9 Belgier	kst.	8,92		12.76		19,8		10,1		10,1
10 Polnisches Pferd	w.	8,02	8,53	12,76	12,76	18,3	19,0	10,8	10,4	9,8
11 Oldenburger	w.	8,35		12,76		19,4		9,8		9,7
12 Steiermärker	w.	8,64		12,75		17,5		11,1		10,5
III.										
13 Pferd (o. a. B.)	m.	8,79		12,74		19,5		9,9		10,2
14 Pferd (o. a. B.)	w.	8,75		12,74		19,6		9,9		10,2
15 Clydesdale	w.	8,92	8,60	12,74	12,74	20,1	18,9	11,3	10,4	10,7
16 Steiermärker	w.	8,57		12,74		17,7		10,2		10,4
17 Polnisches Pferd	m.	7,95		12,73		17,5		10,7		9,7
IV.										
18 Equus caballus altDil.	?	—		12,72		18,3		10,4		9,1
19 Pferd (o. a. B.)	w.	8,86		12,72		18,7		10,3		10,5
20 Shire	m.	8,92	8,25	12,72	12,72	19,5	18,1	10.2	10,4	9,7
21 Mongole (Rappe)	w.	7,34		12,72		16,8		10,7		9,0
22 Polnisches Pferd	w.	7,88		12,72		17,3		10,3		9,6
V.										
23 Doppelpony	m.	7,11		12,71		16,5		10,2		9,0
24 Mongole (Schimmel)	w.	7,24		12,71		17,2		10,1		9,4
25 Pferd (o. a. B.)	w.	—		12,71		19,0		10,0		9,6
26 Mongole (Brauner)	kst.	7,24		12,70		17,0		9,8		9,3
27 Pferd (o. a. B.)	w.	—	7,46	12,70	12,70	19,0	17,9	9,8	9,9	9,3
28 Bündner Pferd	w.	8,16		12,70		18,0		9,8		9,0
29 Araber aus Rußland	w.	7,49		12,69		18,2		9.8		9,2
30 Galizier	m.	7,55		12,69		17,0		9,4		9,1
VI.										
31 Ostpreuße	kst.	8,04		12,68		17,6		10,2		8,8
32 Polnisch-arab. Pferd	m.	7,55		12,67		16,5		10,6		9,8
33 Mongole (Brauner)	w.	7,15	7,49	12,67	12,67	17,8	17,2	9,8	10,0	8,8
34 Mongole	w.	7,07		12,67		18,8		9,7		9,0
35 Bulgarisches Pferd	m.	7,66		12,67		17,3		10,0		9,1
VII.										
36 Pferd (o. a. B.)	m.	—		12,66		19,0		9,9		9,3
37 Pferd (o. a. B.)	m.	—	7,61	12,66	12.66	16,9	17,5	9,7	10,0	9,2
38 Polnisches Pferd	w.	7,61		12,65		16,6		10,4		9,0
VIII.										
39 Indisches Pferd	w.	7,61		12,64		16,3		9,4		8,8
40 Corsisches Pferd	w.	7,24		12,63		16,5		9,7		8,9
41 Bündner Pferd	w.	8,08	7,30	12,63	12,63	17,8	16,8	9,7	9,6	9,6
42 Pony	m.	6,26		12,63		16,6		9,7		9,0

Equus caballus.

D:	H.U.	D.	S.U.	D.	S.L.	D.	B.L.	D.	O.D.	D.	Bl. D.	D.	Fr. D.	D.
	37,5		74,4		38,5		59,7		7,0		6,6		3,5	
	36,2		73,4		35,0		57,4		6,6		6,8		3,5	
	36,6		71,1		35,6		55,4		6,7		6,1		3,7	
10,4	35,0	36,2	71,0	71,3	35,0	35,5	55,5	56,7	6,6	6,7	6,5	6,5	4,0	3,7
	36,2		67,8		34,6		54,8		6,3		5,8		3,9	
	38,2		72,9		35,3		58,8		6,8		6,4		3,5	
	34,0		68,4		35,0		55,7		6,7		6,4		3,8	
	35,7		69,3		34,2		53,1		6,3		5,9		3,4	
	35,5		72,2		34,8		57,0		6,3		6,9		3,9	
10,0	35,3	33,6	63,5	68,5	32,0	34,0	50,6	54,3	6,2	6,5	6,1	6,3	3,6	3,7
	34,6		68,5		33,6		55,6		6,8		6,4		4,2	
	36,8		70,0		34,1		55,2		6,7		6,2		3,7	
	35,5		73,8		36,1		61,5		6,6		6,5		3,2	
	36,8		72,8		34,0		59,4		6,6		6,6		3,9	
10,4	38,8	36,0	73,2	69,9	35,7	35,3	60,2	58,0	6,7	6,6	6,3	6,4	3,3	3,7
	35,0		69,5		36,0		56,8		6,6		6,1		4,0	
	34,2		60,4		35,0		52,3		6,3		6,4		4,1	
	33,2		61,9		31,0		—		5,8		5,9		3,5	
	36,5		70,5		34,0		57,0		6,6		5,6		3,8	
9,6	34,9	34,4	73,0	65,9	37,5	33,0	58,6	53,1	6,8	6,3	6,4	5,9	3,8	3,7
	33,0		60,8		30,5		46,7		6,1		6,0		3,3	
	34,4		63,2		32,0		50,3		6,3		5,6		4,0	
	32,0		60,2		29,7		47,2		5,7		5,4		3,0	
	34,1		62,2		31,5		48,6		5,6		6,0		3,4	
	33,5		67,6		33,0		55,5		6,2		6,3		3,5	
	33,4		62,7		30,3		48,8		6,0		5,9		3,6	
9,3	31,4	32,5	64,5	63,0	32,4	31,3	49,8	50,0	5,9	5,8	6.0	5,8	3,4	3,4
	32,0		62,7		31,3		53,0		5,5		5,7		3,5	
	31,8		63,0		32,0		49,7		6,0		5,7		3,5	
	31,6		61,0		30,3		47,5		5,8		5,7		3,5	
	32,3		63,5		32,4		50,4		6,0		6,2		3,6	
	32,9		62,3		31.0		49,7		5,9		5,8		3,5	
9,1	31,8	32,4	58,6	31,3	30,3	31,1	45,3	48,2	5,7	6,0	5,5	5,8	3,6	3,4
	32,7		61,5		30,0		48,5		6,3		6,0		3,3	
	32,2		60,5		32,0		47,1		6,0		5,5		3,3	
	32,8		68,1		36,5		53,4		6,0		6,1		3,0	
9,2	31,0	32,3	59,4	61,5	30,8	32,1	48,1	48,8	5,3	5,7	5,5	5,6	3,4	3,1
	33,1		57,1		29,0		45,0		5,9		5,3		3,0	
	31,1		56,0		26,8		46,6		5,4		5,1		3,6	
	31,4		56,1		28,5		46,4		5,7		5,2		3,5	
9,1	32,5	31,5	65,2	58,5	32,3	29,4	52,7	47,6	6,2	5,7	5,8	5,3	3,2	3,3
	31,0		56,7		30,0		44,8		5,4		5,1		3,0	

Tabelle II.

Rasse	Gesch.	3 / Lgw.	D.	2 r	D.	H.L.	D.	H. B.	D.	H. H.
Gruppe I.										
1 Poitou-Esel	w.	6,66	6,40	12,63	12,62	17,1	17,3	9,5	9,7	9.7
2 Arabischer Esel	m.	6.13		12,61		17,5		9,8		8,7
Gruppe II.										
3 Esel (o. a. B.)	w.	6,20		9,79		16,2		9,3		8,1
4 Griech. Esel	w.	6,21	6,19	9,67	9,70	15,6	15,6	9,7	9,6	8,0
5 Esel (o. a. B.)	w.	6,17		9,66		15,1		9,7		7,7
Gruppe III.										
6 Esel (o. a. B.)	w.	6,17		9,58		15,4		9,8		8,2
7 Esel (o. a. B.)	m.	6,13		9,56		14,5		8,7		7,9
8 Esel (grauer bl.)	w.	6,13		9,54		15,6		9,6		8,2
9 Christinenhof. Esel	w.	6,13	6,14	9,54	9,54	15,5	15,4	9,6	9,3	8,3
10 Esel (o. a. B.)	m.	6,13		9,54		16,5		9,1		8,1
11 Aegyptischer Esel	m.	6.17		9,54		15,4		9,4		7,9
12 Christinenhof. Esel	w.	6,11		9,49		15,2		8,9		7.4
Gruppe IV.										
13 Esel (o. a. B.)	w.	6,08		9,25		15,6		9,0		7,7
14 Esel (o. a. B.)	w.	6,08	6,08	9,22	9,23	14,7	15,4	8,8	8,9	7,8
15 Esel (o. a. B.)	w.	6,08		9,22		15.8		8,9		8,1
Gruppe V.										
16 Esel a. Büschdorf	w.	6,04	5,98	9,17	9,14	15,6	15,4	9,0	8,9	7,8
17 Esel (o. a. B.)	w.	5,90		9,10		15,2		8,9		7,8
Gruppe VI.										
18 Esel (o. a. B.)	w.	5,90		9,01		14,4		8,4		7,3
19 Christinenhof. Esel	w.	5,80	5,85	8,93	8,93	15,5	14,5	9,0	8,7	7,8
20 Esel (o. a. B.)	m.	5,85		8,86		13,6		8,7		7,9

Equus asinus.

D.	H.U.	D.	S.U.	D.	S.L.	D.	B.L.	D.	O.D.	D.	Bl. D.	D.	Fr. D.	D.
9,2	33,5 31,5	32,5	65,6 59,8	62,8	34,1 30,0	32,0	52,3 46,3	49,3	5,8 5,3	5,6	5,4 5,2	5,3	3,2 3,4	3,3
7,9	30,8 29,9 30,7	30,5	56,9 53,7 52,9	54,5	27,2 27,7 27,3	27,4	42,4 39,8 38,3	40,2	4,6 5,8 4,6	4,8	4,9 4,7 4,4	4,7	2,8 3,3 3,0	3,0
8,0	31,5 28,2 31,5 31,0 29,6 29,3 28,2	30,0	58,3 51,4 57,2 56,1 60,1 53,5 52,6	55,6	29,6 25,5 28,6 28,8 30,5 28,0 25,3	20,8	44,7 36,8 41,0 41,5 43,5 40,8 28,3	41,0	5,0 4,4 5,1 4,9 5,2 4,9 4,8	4,9	4,8 4,4 4,9 4,7 5,1 4,8 4,5	4,7	3,3 2,4 3,1 3,0 3,1 3,3 3,1	3,0
7,9	29,0 29,1 30,0	29,4	56,0 55,5 56,2	55,9	28,3 27,1 28,6	28,0	42,1 41,8 42,6	42,2	5,1 4,8 4,6	4,8	5,1 4,9 5,2	5,1	2,9 2,7 2,9	2,8
7,8	29,7 28,5	29,1	58,1 56,0	57,0	30,1 27,3	28,7	42,8 41,3	42,0	5,0 4,9	5,0	4,8 5,1	5,0	2,9 3,1	3,0
7,7	27,2 28,7 27,1	27,7	48,9 54,0 46,7	49,8	25,0 27,2 25,5	25,8	35,6 40,1 35,2	36,9	4,8 4,7 4,3	4,6	4,4 5,1 4,2	4,6	2,8 2,7 2,6	2.7

Tabelle

	Bezeichnung	Geschl.	3 / L.w.	D.	2 r	D	H.L.	D.	H.B.	D.	H.H.
											Equus
1.		kst.	7,94		12,75		20,9		10,2		10,1
2.		w.	7,37		12,72		18,8		10,9		10,0
3.	Maultier	ks'.	7,07	7,19	12,68	12,68	18,9	18,6	9,7	10,3	9,2
4.		w.	7,05		12,67		18,8		10,7		10,0
5.		w.	6,87		12,66		17,6		10,5		8,5
6.		m.	6,84		12,63		16,7		9,8		8,
											Equus
1.		kst.	7,34		12,72		18,6		10,2		9,6
2.	Maulesel	w.	7,24	7,02	12,69	12,66	16,6	17,3	10,3	10,1	8,8
3.		m.	6,66		12,63		17,2		9,9		9,3
4.		w.	6,46		12,60		16,7		10,1		8,4
											Equus
1.	Eq. Zebra Hartm.	w.	7,11	7,04	12,69	12,69	17,9	17,9	10,6	10,2	9,0
2.	„ „	m.	6,98		12,69		17,8		9,8		9,8
3.	„ „ Muan	m.	7,05		12,71		18,1		10,2		9,3
4.	„ „ „	w.	6,98		12,68		17,4		9,8		9,2
5.	„ „ „	w.	6,98	7,02	12,67	12,68	17,2	17,3	10,5	10,1	9,0
6.	„ „ „	m.	7,05		12,66		17,2		9,8		9,1
7.	„ „ Kapl.	w.	7,05		12,68		16,6		10,2		9,3
8.	„ „ boehmi	w.	6'98	6,98	12,67	12,67	18,7	18,7	10,2	10,2	9,4
9.	„ „ Quagga	m.	7,24		12,68		17,2		10,2		8,9
10.	„ „ „	m.	7,11	7,15	12,64	12,65	17,8	17,3	9,8	9,9	8,8
11.	„ „ „	m.	7,11		12,62		17,0		9,8		8,7
											Equus
1.		m.	6,91		12,67		16,9		10,7		8,7
2.	Halbesel	m.	6,84	6,82	12,63	12,63	16,2	16,5	9,8	10,2	8,5
3.		m.	6,84		12,62		16,6		10,1		8,7
4.		m.	6,84		12,61		16,3		10,2		8,6
											Wild-
1.		w.	5,67		9,42		15,2		9,3		7,7
2.	Wildesel	m.	5,54	5,51	9,34	9,28	15,0	15,1	9,0	9,0	7,6
3.		w.	5,39		9,20		15,2		9 0		7,8
4.		m.	5,43		9,15		14,9		8,9		7,5

III.

D.	H.U.	D.	S.U.	D.	S.L.	D.	B.L.	D.	O.D.	D.	Bl.D.	D.	Fr.D.	D.
mulus														
	36,1		73,0		38,0		57,6		6,3		6,6		3,6	
	36,5		67,4		33,6		52,0		6,0		6,0		3,6	
9,4	33,6	33,8	67,9	65,2	35,3	33,4	52,0	50,7	5,9	6,0	6,1	5,9	3,6	3,4
	33,0		64,5		33,7		52,6		5,9		5,9		3,3	
	33,0		60,1		29,8		45,2		5,8		5,2		3,2	
	30,9		58,4		29,8		45,1		5,6		5,4		3,3	
hinnus														
	34,5		69,1		35,1		50,6		6,3		6,3		3,2	
	33,3		56,6		28,7		43,1		5,6		4,6		2,8	
9,0	35,5	33,8	62,7	61,6	31,3	30,6	47,2	45,9	5,6	5,7	5,9	5,5	3,1	2,9
	32,2		58,0		27,6		42,9		5,5		5,4		2,7	
Zebra														
9,4	33,5	32,5	62,2	61,3	33,0	32,6	47,0	46,0	5,9	5,8	5,4	5,3	3,5	3,6
	31,5		60,4		32,1		44,9		5,6		5,1		3,7	
	33,2		59,8		31,6		46,3		5,9		4,8		3,3	
	32,7		60,7		32,0		47,0		5,8		5,0		3,3	
9,2	32,0	32,4	60,1	59,1	31,3	31,0	44,2	45,0	5,9	5,8	5,3	5,0	3,5	3,3
	31,4		57,1		29,0		43,4		5,9		4,9		3,1	
	32,7		58,0		30,6		44,5		5,5		4,9		3,5	
9,4	33,0	33,0	62,2	62,2	33,4	33,4	45,5	45,5	6,1	6,1	5,0	5,0	3,5	3,5
	32,9		58,6		30,3		45,6		5,8		5,0		3,7	
8,8	30,7	31,7	60,5	59,3	33,0	31,4	44,2	45,1	5,6	5,7	5,1	4,9	3,4	3,5
	31,5		59,0		31,1		45,7		5.6		4,7		3,5	
hemionus														
	34,2		60,6		33,0		47,5		6,2		5,6		3,0	
8,6	31,3	32,1	57,9	59,1	32,2	32,6	45,7	46,4	6,0	6,0	5,4	5,4	3,2	3,1
	31,5		59,6		32,3		46,3		5,8		5,3		3,2	
	31,5		58,7		33,1		46,1		5,9		5,4		3,1	
esel														
	29,0		53,9		27,5		40,5		5,1		4,7		3,0	
7,6	28,5	28,6	53,0	53,0	27,7	27,2	38,2	39,2	5,0	5,0	4,4	4,5	2,8	2,9
	29,0		53,1		26,7		40,0		4,9		4,5		2,9	
	27,8		52,1		27,0		38,3		5,0		4,3		2,9	

Tabelle IV.

Relative Schädel-Kapazität.

Equus caballus.

Rasse	Geschl.	2 r	D	$\frac{2\,r}{\sqrt[3]{Lgw.}}$	D	$\frac{2\,r}{H.\,L.}$	D	$\frac{2\,r}{B.\,L.}$	D
1.	w.	12,80		1,41		0,62		0,21	
2. Clydesdale	m.	12,79	12,78	1,42	1,42	0,65	0,63	0,23	0,22
3.	w.	12,74		1,43		0,63		0,21	
1.	m.	12,79		1,41		0,63		0,22	
2. Belgier	w.	12,77	12,77	1,42	1,42	0,63	0,63	0,21	0,22
3.	kst.	12,76		1,43		0,64		0,22	
1.	kst.	12,76		1.46		0,65		0,24	
2. Steiermärker	w.	12,75	12,75	1,47	1,47	0,72	0,69	0,23	0,23
3.	w.	12,74		1,48		0,71		0,22	
1.	w.	12,76		1,59		0,70		0,25	
2.	m.	12.73		1,60		0,72		0,24	
3. Poln. Pferd	w.	12,72	12,71	1,61	1,62	0,73	0,73	0,25	0,25
4.	w.	12,65		1,66		0,76		0,28	
1.	w.	12,74		1,80		0,73		0,27	
2. Wildpferd	m.	12,72	12,70	1,82	1,82	0,78	0,76	0,27	0,27
3.	w.	12,66		1,83		0,78		0,28	
1.	w.	12,72		1,73		0,75		0,27	
2.	w.	12,71		1,75		0,73		0,26	
3. Mongole	kst.	12,70	12,69	1,75	1,76	0,74	0,74	0,26	0,26
4.	w.	12,67		1,77		0,71		0,27	
5.	w.	12,67		1,79		0,75		0,26	
1. Araber	w.	12,69	12,68	1,69	1,68	0,69	0,72	0,25	0,25
2.	m.	12,67		1,67		0,76		0,25	
1. Pony	m.	12,63		2,01		0,76		0,28	
1. Bündner	m.	12,70	12,66	1,55	1,56	0,70	0,70	0,24	0,24
2.	w.	12,63		1,56		0,70		0,24	
1. engl. Halbblutpf.	w.	12,77		1,56		0,63		0,22	
2. Oldenburger	w.	12,76	12,74	1,52	1,55	0,72	0,69	0,22	0,23
3. Ostpreuße	kst.	12,68		1,57		0,72		0,25	
1. Bündner (10 M. alt)	w.	12,67				0,77		0,29	
2. Clydesdale (1 „ „)	?	8,78				0,65		0,29	
3. Eq. Przew. (9 T. „)	w.	8,43				0,73		0,33	
4. Clydesdale (20 „ „)	w.	8,29				0,76		0,27	

Tabelle V.

Relative Schädel-Kapazität.

Equus asinus.

Bezeichnung	Geschl.	2 r	D	$\frac{2\,r}{3\,\text{Lgw.}}$	D	$\frac{2\,r}{\text{H. L.}}$	D	$\frac{2\,r}{\text{B. L.}}$	D
a) ausgewachsene Tiere									
1. Poitou-Esel	w.	12,63		1,89		0,73		0,24	
2. arab. Esel	m.	12,61		2,05		0,72		0,27	
1.	w.	9,54		1,55		0,61		0,23	
2. Christinenhofer Esel	m.	9,49	9,32	1,55	1,55	0,62	0,60	0,24	0,23
3.	w.	8,93		1,54		0,57		0,22	
1. ägypt. Esel	m.	9,54		1,54		0,62		0,23	
1.	w.	9,42		1,66		0,62		0,23	
2. Wildesel	m.	9,34	9,28	1,68	1,69	0,62	0,61	0,24	0,24
3.	w.	9,20		1,72		0,60		0,23	
4.	m.	9,15		1,68		0,61		0,24	
b) junge Tiere									
1. ägypt. Esel (10 M. alt)	m.	9,29				0,58		0,23	
2. Wildesel (1½ J. „)	w.	9,12				0,61		0,24	
3. Esel o. a. B. (4 M. „)	m.	8,96				0,63		0,25	
4. „ (2½ J. „)	?	8,94				0,64		0,25	
5. „ (1 M. „)	?	8,09				0,68		0,30	

Tabelle VI.

Equus mulus.

Bezeichnung	Geschl.	2 r	D	$\frac{2\,r}{3\,\text{Lgw.}}$	D	$\frac{2\,r}{\text{H. L.}}$	D	$\frac{2\,r}{\text{B. L.}}$	D
1.	kst.	12,75		1,60		0,61		0,22	
2.	w.	12,72		1,72		0,67		0,24	
3. Maultier	kst.	12,68	12,68	1,79	1,74	0,67	0,69	0,24	0,25
4.	w.	12,67		1,79		0,67		0,24	
5.	w.	12,66		1,69		0,72		0,28	
6.	m.	12,63		1,84		0,75		0,28	

Equus hinnus.

1.	kst.	12,72		1,73		0,68		0,25	
2. Maulesel	w.	12,69	12,66	1,75	1,80	0,76	0,73	0,29	0,27
3.	m.	12,63		1,95		0,73		0,26	
4.	w.	12,60		1,78		0,75		0,29	

Tabelle VII.

Relative Schädel-Kapazität.

1. Equuus Zebra.

Rasse	Geschl.	2 r	D	$\frac{2\,r}{\sqrt[3]{Lgw.}}$	D	$\frac{2\,r}{H.\ L.}$	D	$\frac{2\,r}{B.\ L.}$	D
1. Eq. zebra Hartmannae	w.	12,69	12,69	1,78	1,80	0,70	0,71	0,27	0,28
2. „	m.	12,69		1,82		0,71		0,28	
3. Eq. zebra Muansa	m.	12,71	12,68	1,80	1,80	0,70	0,73	0,27	0,28
4. „	w.	12,68		1,81		0,72		0,27	
5. „	w.	12,67		1,81		0,73		0,28	
6. „	m.	12,66		1,79		0,73		0,29	
7. „ Kapland	w.	12,68		1,79		0,76		0,28	
8. Eq. zebra boehmi	w.	12,67		1,85		0,67		0,27	
9. Eq. zebra Quagga	m.	12,68	12,65	1,75	1,76	0,73	0,73	0,27	0,27
10. „	m.	12,64		1,77		0,71		0,28	
11. „	m.	12,62		1,77		0,74		0,27	

2. Equus hemionus.

1.	m.	12,67	12,63	1,83	1,84	0,75	0,76	0,26	0,27
2. Halbesel	m.	12,63		1,84		0,77		0,27	
3.	m.	12,62		1,84		0,76		0,27	
4.	m.	12,61		1,84		0,77		0,27	

Lebenslauf.

Ich, Taghi Bahrami, Mohamedaner, wurde geboren am 9. Juli 1900 zu Teheran (Persien), als Sohn des Arztes Dr. Mohazebes-Saltané und seiner Ehefrau Asra Khanom.

Sieben Jahre besuchte ich die deutsch-persische höhere Lehranstalt in Teheran, daran anschließend vier Jahre die persische Oberealschule, die ich mit der Reifeprüfung verließ. Daraufhin bin ich zwei Jahre in der landwirtschaftlichen Praxis tätig gewesen. Vom 1. Mai 1923 bis August 1923 studierte ich an der Universität Münster Landwirtschaft, siedelte dann nach Halle über und widmete mich an der dortigen Universität vom Wintersemester 1923 bis Sommersemester 1926 den gleichen Studien. Im Wintersemester 1925/1926 bestand ich das landwirtschaftliche Diplomexamen.

Hiermit spreche ich allen meinen akademischen Lehrern, besonders den Herren Professor Dr. Fröhlich, Professor Dr. Hollrung und Professor Dr. Römer, auch an dieser Stelle für alle Förderung meiner Studien den herzlichsten Dank aus.

Tabelle VIII.

Die Maße im Verhältnis zu 2 r.

Bezeichnung	H. L. / 2 r	H. B. / 2 r	H.H. / 2 r	H.U. / 2 r	S. U. / 2 r	S. L. / 2 r	B. L. / 2 r	O. D. / 2 r	Bl. D. / 2 r	Fr. D. / 2 r
Clydesdale	1,57	0,86	0,84	2,94	5,70	2,86	4,56	0,53	0,49	0,27
Belgier	1,56	0,84	0,81	2,85	5,70	2,74	4,52	0,51	0,52	0,28
Steiermärker	1,42	0,83	0,81	2,80	5,45	2,72	4,31	0,51	0,47	0,29
Polnisches Pferd	1,36	0,82	0,74	2,69	4,79	2,51	3,89	0,48	0,45	0,29
Wildpferd	1,30	0,80	0,74	2,63	4,69	2,38	3,67	0,48	0,44	0,25
Mongole	1,34	0,78	0,71	2,60	4,81	2,40	3,75	0,46	0,46	0,26
Araber	1,36	0,80	0,74	2,59	4,93	2,50	3,91	0,47	0,45	0,27
Bündner	1,41	0,76	0,73	2,54	5,04	2,51	3,17	0,45	0,45	0,26
½ blut. engl. Pferd / Oldenburger / Ostpreuße	1,49	0,80	0,73	2,63	5,24	2,63	4,23	0,51	0,49	0,29
Pony	1,31	0,76	0,71	2,45	4,48	2,37	3,54	0,42	0,40	0,23
Poitou-Esel	1,35	0,75	0,76	2,65	5,19	2.69	4,14	0,45	0,42	0,25
Arab. Esel	1,38	0,76	0,68	2,49	4,74	2,37	3,67	0,42	0,41	0,26
Christin. Esel	1,65	0,98	0,83	3,17	5,81	2,90	4,28	0,51	0,51	0,31
Wildesel	1,62	0,96	0,81	3,08	5,71	2,93	4,22	0,53	0,58	0,31
Zebra	1,40	0,79	0,72	2,55	4,77	2,53	3,58	0,40	0,39	0,27
Halbesel	1,30	0,80	0,68	2,54	4,63	2,58	3,67	0,47	0,42	0,24
Maultier	1,46	0,81	0,74	2,66	5,14	2,63	3,99	0,47	0,46	0,26
Maulesel	1,36	0,79	0,71	2,66	4,86	2,41	3,62	0,45	0,43	0,22
Clydesdale	1,51	0,92	0,83	2,87	5,06	2,63	3,71	0,51	0,44	0,30

Tabelle IX.

Die Maße der Equiden im Verhältnis zu deren Basilarlänge.

Bezeichnung	H. L. / B. L.	H. B. / B. L.	H. H. / B. L.	H. U. / B. L.	S. U. / B. L.	S. L. / B. L.	2 r / B. L.	O. D. / B. L.	Bl. D. / B. L.	Fr. D. / B. L.
Clydesdale	0,34	0,17	0,18	0,64	1,24	0,62	0,21	0,11	0,10	0,05
Belgier	0,24	0,18	0,18	0,33	1,26	0,60	0,22	0,11	0,11	0,06
Steiermärker	0,33	0,19	0,18	0,65	1,26	0,63	0,23	0,11	0,11	0,06
Polnisches Pferd	0,35	0,21	0,19	0,69	1,23	0,64	0,25	0,12	0,12	0,07
Mongole	0,35	0,21	0,19	0,69	1,28	0,64	0,26	0,12	0,12	0,07
Araber	0,34	0,20	0,19	0,65	1,25	0,63	0,27	0,12	0,11	0,07
Bündner	0,33	0,18	0,17	0,60	1,21	0,60	0,23	0,11	0,11	0,06
1/2 blut. engl. Pferd	0,35	0,18	0,17	0,62	1,23	0,62	0,23	0,12	0,11	0,07
Pony	0,37	0,21	0,20	0,69	1,26	0,66	0,28	0,12	0,11	0,08
Wildpferd	0,35	0,22	0,20	0,71	1,27	0,64	0,27	0,13	0,12	0,07
Poitou-Esel	0,32	0,18	0,18	0,64	1,25	0,65	0,24	0,11	0,10	0,06
Arab. Esel	0,37	0,21	0,18	0,68	1,29	0,64	0,27	0,11	0,11	0,07
Christin. Esel	0,38	0,23	0,19	0,74	1,35	0,67	0,23	0,12	0,12	0,07
Wildesel	0,38	0,26	0,19	0,72	1,35	0,69	0,23	0,12	0,11	0,07
Maultier	0,36	0,20	0,23	0,66	1,28	0,65	0,25	0,11	0,11	0,06
Maulesel	0,37	0,27	0,18	0,73	1,34	0,66	0,27	0,12	0,12	0,06
Zebra	0,39	0,22	0,20	0,71	1,33	0,70	0,27	0,11	0,11	0,07
Halbesel	0,35	0,22	0,18	0,69	1,27	0,70	0,27	0,12	0,11	0,06
Clydesdale (20 T.)	0,40	0,25	0,21	0,77	1,36	0,71	0,26	0,14	0,12	0,08

Tabelle X.
Variationsbreite.

Bezeichnung	2 r	H. L.	H. B.	H.H.	H.U.	S. U.	S. L.	B. L.	O.D.	Bl. D.	Fr. D.
Wildpferd	0,08	1,3	1,3	0,7	3,0	3,7	2,6	1,9	0,3	0,2	0,6
Hauspferd	0,17	4,3	1,9	2,1	7,8	18,4	11,7	16,7	1,7	1,8	1,2
Wildesel	0,27	0,3	0,4	0,3	1,2	1,8	1,0	2,3	0,2	0,2	0,3
Hausesel	4,31	4,9	2,1	3,2	9,3	22,1	11,6	20,8	1,8	1,9	1,0
Zebra	0,7	1,7	0,8	1,1	1,8	5,1	3,1	3,6	0,6	0,7	0,6
Halbesel	0,6	0,7	0,9	0,2	2,9	3,0	0,9	1,8	0,4	0,3	0,2
Maultier	1,2	4,2	1,2	1,6	5,6	4,6	8,2	2,5	0,5	1,4	0,4
Maulesel	0,12	2,0	0,4	1,2	3,3	12,8	7,5	7,7	0,8	1,7	0,5

Tabelle XI.
Die absoluten Durchschnitt-Maße der Equiden.

Bezeichnung	2 r	H. L.	H. B.	H.H.	H.U.	S. U.	S. L.	B. L.	O.D.	Bl. D.	Fr. D.
Hauspferd	12,71	18,2	10,2	9,6	33,6	65,0	32,6	52,1	6,2	5,9	3,5
Wildpferd	12,70	16,6	10,2	9,4	33,5	59,6	30,3	46,7	6,1	5,6	3,3
Hausesel	9,63	15,2	8,8	8,0	29,4	55,0	27,8	40,7	4,9	4,8	3,0
Wildesel	9,28	15,1	9,0	7,6	28,6	53,0	27,2	39,2	5,0	4,5	2,9
Zebra	12,67	17,8	10,1	9,2	32,4	60,5	32,1	45,4	5,1	5,0	3,5
Halbesel	12,63	16,5	10,2	8,6	32,1	59,1	32,6	46,4	6,0	5,4	3,1
Maultier	12,68	18,6	10,3	9,4	33,8	65,2	33,4	50,7	6,0	5,9	3,4
Maulesel	12,66	17,3	10,1	9,0	33,8	61,6	30,6	45,9	5,7	5,5	2,9

Tabelle XII.
Die absoluten Maße der Pferde.

Bezeichnung	2 r	H. L.	H. B.	H.H.	H.U.	S. U.	S. L.	B. L.	O.D.	Bl. D.	Fr. D.
Chydesdale	12,78	20,1	11,2	10,8	37,6	72,9	36,6	58,4	6,8	6,3	3,5
Belgier	12,77	20,0	10,8	10,4	36,6	72,8	35,0	57,7	6,8	6,7	3,6
Steiermärker	12,75	18,2	10,6	10,4	35,8	69,6	34,7	55,0	6,5	6,1	3,7
Araber	12,68	17,3	10,2	9,5	32,4	62,6	31,5	49,7	6,0	5,8	3,5
Pony	12,63	16,6	9,7	9,0	31,0	56,7	30,0	44,8	5,4	5,1	3,0
Mongole	12,69	17,1	10,0	9,1	33,0	61,1	30,5	47,6	5,9	5,9	3,4
Bündner Pferd	12,66	17,9	9,7	9,3	32,2	63,9	31,8	52,8	5,8	5,7	3,3
Wildpferd	12,70	16,6	10,2	9,4	33,5	59,6	30,3	46,7	6,1	5,6	3,3
Polnisches Pferd	12,71	17,4	10,5	9,5	34,2	61,0	32,0	49,5	6,2	5,8	3,7

Tabelle XIII.

Die Maße der wilden Equiden bezogen auf 2 r.

Bezeichnung	2 r	$\sqrt[3]{\text{Lgw.}}$	H. L.	H. B.	H. H.	H. U.	S. U.	S. L.	B. L.	O. D.	Bl. D.	Fr. D.
Wildpferd	12,74	7,05	17,4	10,7	9,9	34,8	61,2	32,0	47,6	6,0	5,5	3,3
	12,72	6,98	16,2	10,4	9,2	33,8	60,0	29,6	46,7	6,3	5,7	3,6
	12,66	6,91	16,1	9,4	9,2	31,8	57,5	29,4	45,7	6,0	5,6	3,0
Wildesel	9,42	5,67	15,2	9,3	7,7	29,0	53,9	27,5	40,5	5,1	4,7	3,0
	9,34	5,54	15,0	9,0	7,6	28,5	53,0	27,7	38,2	5,0	4,4	2,8
	9,20	5,39	15,2	9,0	7,8	29,0	53,1	26,7	40,0	4,9	4,5	2,9
	9,15	5,43	14,9	8,9	7,5	27,8	52,1	27,0	38,3	5,0	4,4	2,9
Eq. Zebra Hart-	12,69	7,04	17,9	10,2	9,4	32,5	61,3	32,6	46,0	5,8	5,3	3,6
„ „ mannae												
„ „ Muansa	12,68	7,02	17,3	10,1	9,2	32,4	59,1	31,0	45,0	5,8	5,0	3,3
„ „ Kapland												
„ „ boehmi	12,67	6,98	18,7	10,2	9,4	33,0	62,2	33,4	45,5	6,1	5,0	3,5
„ „ Quagga	12,65	7,15	17,3	9,9	8,8	31,7	59,3	31,4	45,1	5,7	4,9	3,5
Halbesel	12,67	6,91	16,9	10,7	8,7	34,2	60,6	33,0	47,5	6,2	5,6	3,0
	12,63	6,84	16,2	9,8	8,5	31,3	57,6	32,2	45,7	6,0	5,4	3,2
	12,62	6,84	16,6	10,1	8,7	31,5	59,6	32,3	46,3	5,8	5,3	3,2
	12,61	6,84	16,3	10,2	8,6	31,4	58,7	33,1	46,1	5,9	5,4	3,1

Tabelle XIV.

Die Maße der zahmen Equiden im Vergleich zu den wilden Formen bezogen auf 2 r.

Bezeichnung	2 r	$\sqrt[3]{\text{Lgw.}}$	H. L.	H. B.	H. H.	H. U.	S. U.	S. L.	B. L.	O. D.	Bl. D.	Fr. D.
a) Pferde:												
Clydesdale	12,78	9,00	20,1	11,2	10,8	37,6	72,9	36,6	58,4	6,8	6,3	3,5
Belgier	12,77	8,97	20,0	10,8	10,4	36,6	72,8	35,0	57,7	6,6	6,7	3,6
Steiermärker	12,75	8,64	18,2	10,6	10,4	35,8	69,6	34,7	55,0	6,5	6,1	3,7
½bl. engl. Pferd	12,73	8,18	19,0	10,1	9,4	33,6	66,8	33,6	53,9	6,5	6,3	3,8
Poln. Pferd	12,71	7,86	17,4	10,5	9,5	34,2	61,0	32,0	49,5	6,2	5,8	3,7
Wildpferd	12,70	6,98	16,6	10,2	9,4	33,5	59,6	30,3	46,7	6,1	5,6	3,3
Mongole	12,69	7,20	17,1	10,0	9,1	33,0	61,1	30,5	47,6	5,9	5,9	3,4
Araber	12,68	7,52	17,3	10,2	9,5	32,4	62,6	31,5	49,7	6,0	5,8	3,5
Bündner	12,66	8,12	17,9	9,7	9,3	32,2	63,9	31,8	52,8	5,8	5,7	3,3
Pony	12,63	6,26	16,6	9,7	9,0	31,0	56,7	30,0	44,8	5,4	5,1	3,0
b) Esel:												
Poitou u. Araber	12,62	6,40	17,3	9,7	9,2	32,5	62,8	32,0	49,3	5,6	5,3	3,3
	9,70	6,19	15,6	9,6	7,9	30,5	54,5	27,4	40,2	4,8	4,7	3,0
	9,54	6,14	15,5	9,3	8,0	30,0	55,6	20,8	41,0	4,9	4,7	3,0
Wildesel	9,28	5,51	15,1	9,0	7,6	28,6	53,0	27,2	39,2	5,0	4,5	2,9
	9,23	6,08	15,4	8,9	7,9	29,4	55,9	28,0	42,2	4,8	5,1	2,8
	9,14	5,98	15,4	8,9	7,8	29,1	57,0	28,7	42,0	5,0	5,0	3,0
	8,93	5,85	14,5	8,7	7,7	27,7	49,8	25,8	36,9	4,6	4,6	2,7